

## Estudo da adsorção de cisteína sobre forsterita 91: Implicações para a Química prebiótica

Claudio M. D. de Souza<sup>1\*</sup> (PG), João P. T. Baú<sup>1</sup> (IC), Cristine E. A. Carneiro<sup>1</sup> (PG), Henrique de Santana<sup>1</sup> (PQ), Dimas A. M. Zaia<sup>1</sup> (PQ) (damzaia@uel.br)

Departamento de Química-CCE<sup>1</sup>, Universidade Estadual de Londrina, 86051-990

Palavras Chave: Adsorção, forsterita, cisteína, Química Prebiótica.

### Introdução

Minerais são considerados por muitos autores como tendo um papel importante na proteção, catálise e pré concentração de biomoléculas. Devido à estas características e desde que Bernal<sup>1</sup> sugeriu que minerais poderiam ter desempenhado um importante papel na origem da vida sobre a Terra, muitos trabalhos têm estudado a interação de diversos minerais e biomoléculas. Entre os minerais estudados encontra-se a forsterita [(MgFe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>], mineral do grupo das olivinas, que está entre os 60 primeiros minerais formados no nosso planeta, aproximadamente, há 4,5 bilhões de anos<sup>2</sup>. Como revisado por Zaia<sup>3</sup> e cols, cisteína poderia ser sintetizada sob condições simulando atmosferas prebióticas e hidrotermais. Neste trabalho, estudamos a adsorção de cisteína, em solução de água do mar sintética, sobre forsterita em dois pHs iniciais (2,0 e 8,0) utilizando-se das espectroscopias UV-VIS, FT-IR e Raman. Em tubos de 15 mL foram colocados 500 mg forsterita e 5 mL de solução de cisteína 720 µg.mL<sup>-1</sup> em água do mar sintética e o pH ajustado para 2,0 ou 8,0. Este sistema foi agitado por 24 hrs, centrifugado e o precipitado, assim como o sobrenadante foram armazenados e liofilizados para posterior análise.

### Resultados e Discussão

A espectroscopia Raman (espectros não mostrados) caracterizou a forsterita utilizada como forsterita 91, isto é, [(Mg<sub>0,91</sub>Fe<sub>0,09</sub>)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>]. Os resultados quantitativos da adsorção de cisteína sobre forsterita são apresentados na tabela 1. Em ambos os pHs a adsorção de cisteína foi de 100%, mostrando não haver dependência da adsorção com o valor inicial do pH. Somente nas amostras com pH inicial de 2 é que houve uma alteração significativa no valor final, 5,73.

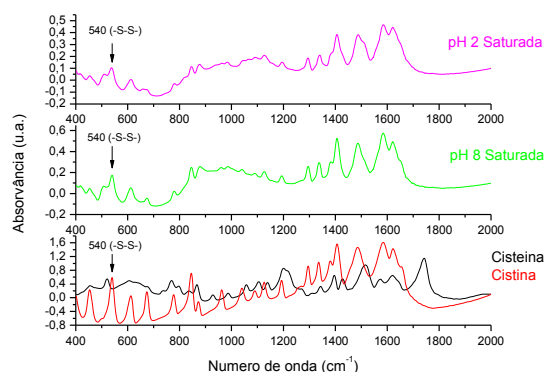
Tabela 1. Quantidade em µg da cisteína adsorvida sobre forsterita.

Amostras	pHs		Concentração Adsorvida (µg.mL <sup>-1</sup> )	% Adsorvida
	Inicial	Final		
Cisteína (4)	2,00	5,73	720	100
	8,00	8,78	720	100

Os resultados são apresentados como média. O número de baterias é dado entre parênteses com três leituras por bateria. A concentração inicial das biomoléculas foi de 720,0 µg.mL<sup>-1</sup> em água do mar.

A figura 1 mostra os espectros da cisteína adsorvida sobre forsterita em pHs 2,0 e 8,0 e os espectros de cisteína e cistina puras. O espectro da cistina mostra a banda em 540 cm<sup>-1</sup> atribuída ao estiramento S-S e os espectros das amostras também apresentaram esta banda, indicando a presença da cistina. No entanto os espectros (não mostrados) de ambas as amostras apresentam uma banda em 2560 cm<sup>-1</sup> atribuída ao estiramento S-H característico da cisteína, indicando que a cisteína também está adsorvida sobre a forsterita. A redução de cisteína a cistina pode estar associada a oxidação do Fe<sup>2+</sup> a Fe<sup>3+</sup>.

Figura 1. Espectros FT-IR amostras cisteína adsorvida sobre forsterita.



### Conclusões

Além da adsorção da cisteína, foi possível observar a formação e adsorção de cistina sobre a forsterita, envolvendo possivelmente uma oxidação do Fe<sup>2+</sup> presente no mineral. Estes dados serão confirmados por EPR, difratometria Raio-X e Mössbauer.

### Agradecimentos

CMDs, JPTB e CEAC, agradecem a CNPQ pelas bolsas de Mestrado, doutorado e IC, respectivamente.

<sup>1</sup> Bernal, J.D.; The Physical Basis of Life. Routledge and Kegan Paul Ltd., London, 1951.

<sup>2</sup> Hazen, R. M., D.Papineau, W. Bleeker, R.T. Downs, J.Ferry, T.McCoy, D.Sverjensky and Yang, H.; Mineral evolution. *American Mineralogist*, 2008, 93,1693.

<sup>3</sup> Zaia, D. A. M.; Zaia, C. T. B. V.; de Santana, H. Which Amino Acids Should Be Used in Prebiotic Chemistry Studies? *Orig Life Evol Biosph.* 2008, 38, 469–488.