

## Estudo comparativo de duas zeólitas naturais visando ao controle da concentração de nitrogênio disponível no solo para plantas sob adubação.

Heitor G. Riter (IC)<sup>a</sup>, Greici A. N. Frauches (IC)<sup>a</sup>, Fernando J. Luna (PQ)<sup>a</sup>, Alexandre M. Stumbo (PQ)<sup>a</sup>, Marcelo G. Silva (PQ)<sup>a</sup>, Milton Baptista F. (PG)<sup>a</sup>, Helion Vargas(PQ)<sup>a</sup>, Marisa B. M. Monte (PQ)<sup>b</sup>, José C. Polidoro(PQ)<sup>b</sup>, Fernando Souza-Barros(PQ)<sup>b</sup>

a) Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, Campos dos Goytacazes-RJ, 28013-600.

b) Embrapa-Solos, R. Jardim Botânico, 1.024, Rio de Janeiro, RJ, 22460-000; c) CETEM Av. Pedro Calmon, 900 - Cidade Universitária - Rio de Janeiro-RJ. D) UFRJ-Instituto de Física, Centro de Tecnologia, C. P. 68528, Rio de Janeiro, RJ-21945-970.

Palavras Chave: zeólitas, adsorção, TPD

### Introdução

O uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados pode causar danos ambientais. O uso rotineiro de espalhamento de fertilizantes na superfície do solo causa a perda de nutrientes nitrogenados, como a amônia. Além disso, a volatilização da amônia eleva a sua concentração no ar, causando sérios problemas pulmonares para trabalhadores do campo. Os processos de lixiviação por chuvas intensas resultam na contaminação de lagos, rios e lençol freático. Uma alternativa viável a este problema está no uso de zeólitas, que atuam como condicionadores de solos e carregadores de nutrientes, através de um mecanismo de troca iônica[1]. Neste trabalho, estudamos duas zeólitas naturais. As amostras foram caracterizadas por difração de raios X (identificação das fases), fisissorção de nitrogênio (área específica pelo método BET) e Dessorção por Temperatura Programada (TPD) e espectroscopia fotoacústica (para comparar a capacidade de liberação de amônia).

### Resultados e Discussão

Foram usados dois materiais naturais: uma estilbita oriunda de Cuba e uma ferrierita chilena. Para a difração de raios x, foi utilizado um aparelho Seifert URD65. Para medir as áreas específicas, utilizou-se um Autosorb-1C, da Quantachrome. O grau de acidez, bem como a taxa de liberação de amônia pelas zeólitas, foram medidos usando um equipamento não comercial de TPD, montado em laboratório, o qual utiliza um detector de condutividade térmica. O gás de arraste (He) tem vazão de 30 mL.min<sup>-1</sup>. A amônia é adsorvida a 100°C, durante 15 minutos, e a temperatura é elevada até 500°C, a uma taxa de 5°C.min<sup>-1</sup>, onde permanece por 1 h. Também foi feito o TPD com a amostra pré umedecida com (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, eliminando-se a etapa de adsorção da amônia gasosa. Para este teste, misturamos 0,5 g de zeólita com 0,36 g de sulfato de amônio, em 50 mL de água destilada. Deixamos esta

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

solução em placa de agitação durante 1 hora e filtramos a vácuo. Nos experimentos de fotoacústica, montado em laboratório [2], foram usadas duas temperaturas, 25°C e 60°C, simulando condições de climas tropicais. Na difração de raios x observamos o pico principal na zeólita cubana em 2θ igual a 11,12°, o que está de acordo com o padrão da estilbita (11,23°). Na zeólita chilena, o pico principal estava em 2θ igual a 29,74°, bem próximo ao esperado para a ferrierita (29,3°). As áreas específicas obtidas foram : 72,2 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> para a estilbita e 193,7 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> para a ferrierita. As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados de emissão de amônia medidos por espectroscopia fotoacústica e TPD.

**Tabela 1.** Emissão de amônia (μL.h<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>) medida por espectroscopia fotoacústica

Material	25°C	60°C
Estilbita	43,31	382,00
Ferrierita	1,12	7,46

**Tabela 2** – Dessorção de amônia (u.a.g<sup>-1</sup>) medida por TPD

Material	NH <sub>3</sub> (g)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (aq)
Estilbita	7266	12225
Ferrierita	5645	9000

### Conclusões

Podemos concluir que a estilbita foi a zeólita que conseguiu reter a maior quantidade de amônia por unidade de área. Apesar de a estilbita não ter a maior área específica, ela é a mais ácida, sendo, portanto, a que tem mais sítios catiônicos em sua estrutura, conseguindo atrair, por forças eletrostáticas, maior quantidade de moléculas de amônia, que são polares.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

Baptista-Filho, M; da Silva, M.G.; Sthel, M.S.; Schramm, D.U.;  
Vargas, H.; Miklós, A.; Hess, P.; *Applied Optics*, **2006**, 45 (20),  
4966-4971