

# Síntese integrada da zeólitas 4A e NaP1, a partir de cinzas de carvão e uso em descontaminação ambiental

**Estrella Thomaz (IC)<sup>1\*</sup>, Ariela Cardoso<sup>1</sup>(PG), Martha Horn (PG), Marçal Pires<sup>2</sup> (PG)**  
estrellathomaz@gmail.com.

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681, 90619-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais

**Palavras Chave:** Cinzas volantes,, Zeólitas, Detergente, Efluente suíno

## Introdução

Sabe-se que o carvão mineral é o mais abundante dos combustíveis fósseis, sendo em longo prazo a mais importante reserva energética mundial. No Brasil, somente as usinas termelétricas dos Estados do sul, são responsáveis pela geração de aproximadamente 3 milhões de toneladas de cinzas por ano (provenientes da combustão do carvão) deste total se sabe que apenas uma pequena parcela é aproveitada para a fabricação de cimento. A disposição das cinzas em aterros oferece perigos potenciais aos mananciais hídricos, pois contaminam as águas superficiais e subterrâneas e o solo, pela lixiviação das substâncias tóxicas presentes em suas partículas. O desenvolvimento de novas tecnologias para reaproveitar este resíduo é necessário, e uma alternativa que vem se mostrando bastante eficaz para o reaproveitamento deste material é a sua utilização como matéria-prima para síntese de zeólitas. Neste trabalho foi otimizado um processo hidrotérmico em meio alcalino para a síntese integrada de zeólitas do tipo 4 A e NaP1, utilizando cinzas volantes geradas a partir da combustão do carvão, e sua utilização no tratamento de íons amônio em efluentes da suinocultura. Para a síntese da zeólita 4 A integrada, foram utilizadas 30g de cinzas e 300 ml da NaOH (Merck 99,5%) com concentração de 2M, esta mistura foi mantida em banho maria a 100°C por 2 horas com agitação constante. Após foi realizada a filtração com bomba de vácuo. O filtrado foi usado para a síntese da 4A colocado em estufa por 2 hs.. O sólido residual, empobrecido em silício e alumínio, foi utilizado para síntese da zeólita NaP1 pelo processo hidrotérmico em um reator de vidro fechado.

Para os testes de troca iônica, as zeólitas NaP1 (comerciais e sintéticas) foram colocadas em contato com 50 mL de efluente suíno sobre constante agitação, sendo imediatamente, após término do contato, centrifugadas e o sobrenadante analisado por cromatografia iônica (CI). Para a concentração de amônio no efluente puro, o percentual de adsorção pós-contato nas condições padrões, foi de 51,8%, reduzindo a concentração de amônio deste efluente para 581,1 mg. L<sup>-1</sup>.

## Resultados e Discussão

Para a concentração de amônio no efluente puro, o percentual de adsorção pós-contato nas condições padrões, foi de 51,8%, reduzindo a concentração de amônio deste efluente para 581,1 mg. L<sup>-1</sup>.

Cabe salientar que o percentual adsorvido é bastante elevado, analisando que se partiu de um efluente muito concentrado (1205,6 mg. L<sup>-1</sup>), onde existe a presença de outros íons também em elevadas concentrações e que acabam competindo diretamente com o NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, como por exemplo: K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e o próprio Na<sup>+</sup> que naturalmente tem alta afinidade com a zeólita NaP1 por ser o cátion de compensação de sua estrutura cristalina. Com o objetivo não somente de tratar o amônio presente neste efluente, mas sim de o adequá-lo as exigências da legislação para o seu descarte adequado, foram trabalhadas duas concentrações onde os fatores de diluição para o contato com a zeólita foram de 4 e 10x, ou seja, onde inicialmente se partiu de uma concentração de amônio teórica de 301 e 120 mg. L<sup>-1</sup>, respectivamente, um segundo contato sequencial foi feito com mais 0,5 g de zeólita e tempo ideal determinado nos primeiros testes. Sendo assim, estes efluentes passaram por dois contatos sequenciais e complementares de tratamento.

A zeólita 4A sintetizada apresentou um valor de CTC de 4,3 referente a uma pureza de 84%. Este valor encontrado é muito satisfatório no que concerne a utilização de um extrato, que inicialmente seria descartado, para a cristalização de um produto com alto valor agregado para indústria de detergentes.

## Conclusões

Os resultados apresentados neste trabalho demonstraram que as cinzas da Unidade - B da Usina Termelétrica Presidente Médici (UTPM) podem ser utilizadas como matéria-prima para a síntese de zeólitas do tipo 4 A e NaP1 de forma integrada e que os produtos zeolíticos obtidos podem ser utilizados para descontaminação ambiental.

## Agradecimentos

LQAmb, CNPQ, PUCRS, UTPM.

CARDOSO, A., R.; PIRES, M.; FERRET, L. Síntese de zeólitas a partir de cinzas de carvão visando uma produção mais limpa e econômica. In: III Congresso Brasileiro de Carvão Mineral., Gramado. 2011. 15p.