

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES ZEOLÍTICOS A PARTIR DAS CINZAS DO CARVÃO MINERAL

Ana Paula Stelzer de Oliveira, Maria do Carmo Rangel dos Santos Varela
Laboratório de Reatividade e Catálise – Instituto de Química - UFRGS



Introdução

As zeólitas são aluminossilicatos microporosos e cristalinos com elevada importância em catálise e em diversas outras áreas. Esse amplo espectro de aplicações se deve às suas propriedades físico-químicas, que podem ser controladas durante a síntese. Esses materiais podem ser preparados a partir de carvão mineral, geradas nas usinas termoelétricas, que são compostas majoritariamente por sílica. Neste trabalho, foram preparados catalisadores bifuncionais baseados em níquel suportados em zeólita beta obtidos a partir de cinzas de carvão mineral, destinados à reação de desidratação da frutose. Um catalisador bifuncional pode ter desempenho melhorado devido à combinação das propriedades do suporte e do material impregnado.

Metodologia

SÍNTESE ZEÓLITA BETA

- NaAlO₂
- NaOH
- H₂O
- TEAOH
- Sílica (aerossil e extraída)

Tratamento hidrotérmico (150 °C, 48 h)

Ajuste de pH: ácido acético (pH 9-9,5)

Centrifugação, lavagem e secagem

Calcinação (550°C, 6 h, 2°C.min⁻¹)

TROCA IÔNICA

- NH₄Cl 1M (50 mL/ 1 g)
- 80 °C por 3 h

Calcinação (550°C, 3 h, 2°C.min⁻¹)

IMPREGNAÇÃO

- Soluções de Ni(NO₃)₂

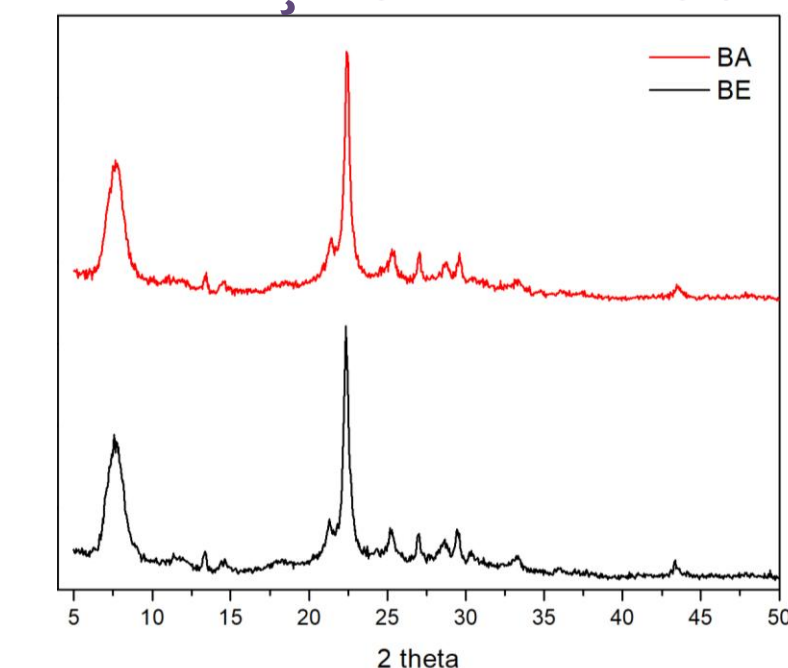
3%

5%

Secagem e calcinação (550°C, 5 h, 2°C.min⁻¹)

Resultados e Discussão

DIFRAÇÃO DE RAIOS X



Picos em 2θ = 8° e 22°

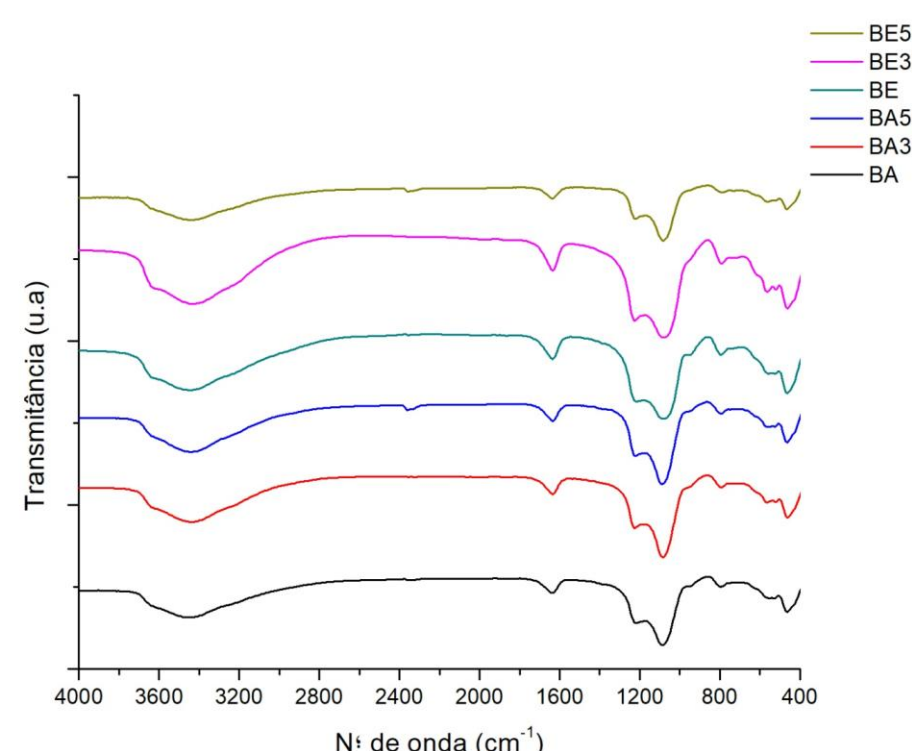
Comprovação da estrutura da zeólita beta

ABSORÇÃO ATÔMICA

	%Si	%Al	%Ni
BA	40,5	2,19	-
BE	38,7	2,85	-
BA3Ni	38,6	1,61	3,39
BE3Ni	39,8	2,53	3,56
BA5Ni	43,2	1,89	5,54
BE5Ni	35,3	2,22	6,83

Sem diferença significativa entre as zeólitas independentemente da fonte de silício

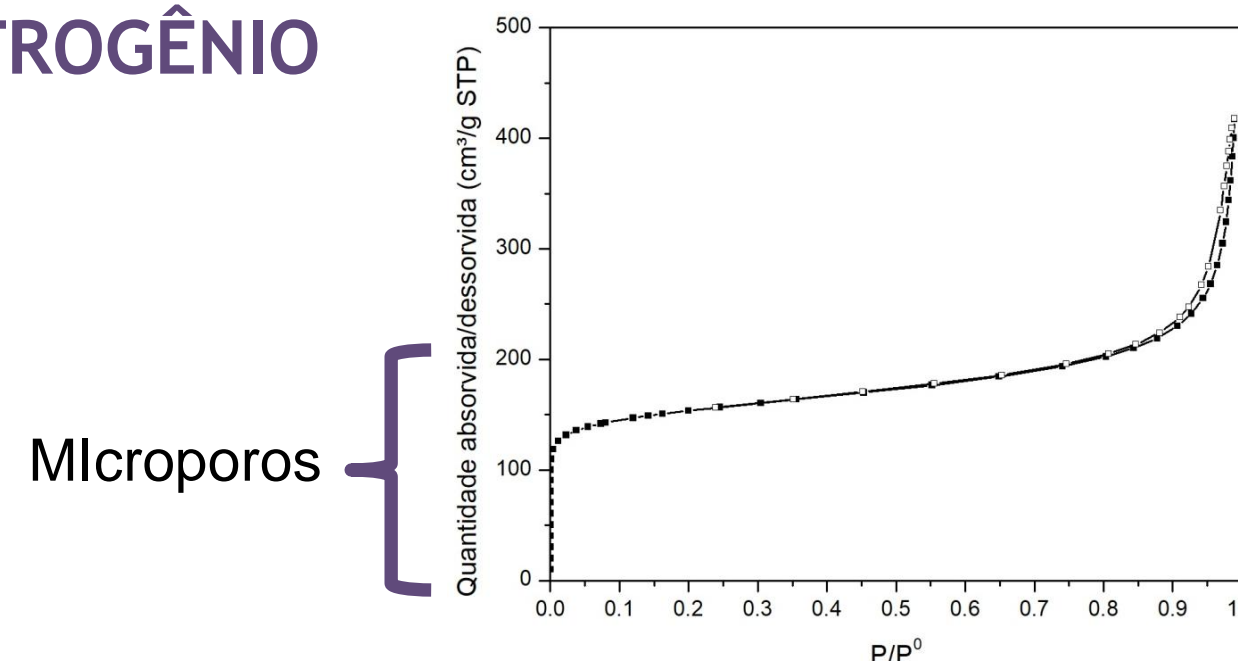
ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO



Bandas características das zeólitas:

- 450, 1100 e 1200 cm⁻¹ → T-O-T (T= Si, Al)
- 950 cm⁻¹ → Si-O-T (T= Si, Al)
- 800 cm⁻¹ → T-O (T= Si, Al)
- 520 e 570 cm⁻¹ → T-O-T (T= Si, Al) (anel com cinco membros)

ISOTERMAS DE ADSORÇÃO/DESORÇÃO DE NITROGÊNIO



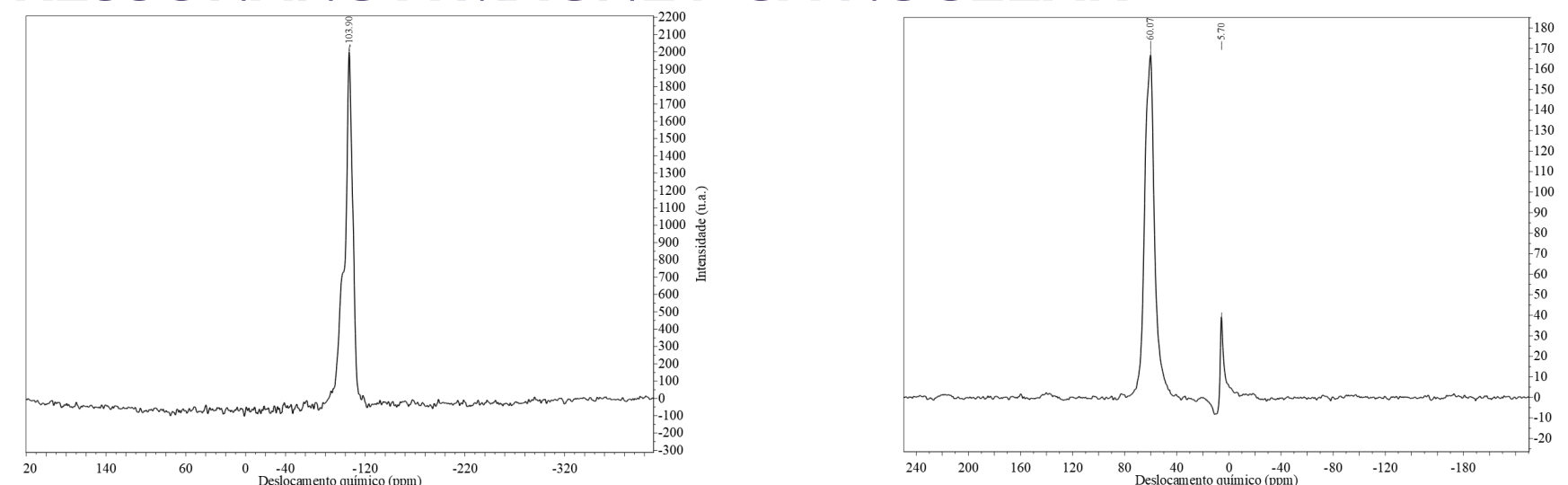
Microporos

Mesoporos interpartículas

PROPRIEDADES TEXTURAIS

	BA	BE	BA3Ni	BE3Ni	BA5Ni	BE5Ni
Sg (m ² /g)	547	459	525	500	497	487
V _{micro} (t-plot) (cm ³ /g)	0,15	0,12	0,17	0,16	0,16	0,15
V _{meso} (BJH) (cm ³ /g)	0,31	0,24	0,17	0,21	0,13	0,18
D (BJH) (nm)	11	6,6	7,4	7,9	11	7,8

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR



Silício : sinal em 100 ppm

Alumínio : sinal em 65 ppm (tetraedro)

Conclusões

As zeólitas obtidas apresentaram altas áreas superficiais específicas, que não foram afetadas com a impregnação do níquel. Os teores de silício, alumínio e níquel nas zeólitas, obtidos experimentalmente, foram próximos aos valores calculados. É possível concluir que a sílica do carvão mineral pode ser utilizada para obtenção da zeólita beta.

Agradecimentos

