

Michelle Martins Schinoff Alves  
Prof<sup>a</sup>. Michèle Oberson de Souza

## Introdução

As zeólitas são materiais alumino-silicatos cristalinos microporosos hidratados de estrutura aberta, constituídos por tetraedros de  $\text{SiO}_4$  e  $\text{AlO}_4$  que são ligados entre si pelos átomos de oxigênio (Figura 1)<sup>1</sup>. Por terem uma diversidade de arranjos estruturais e apresentarem sítios ácidos, as zeólitas são amplamente utilizadas como catalisadores, e em particular, no craqueamento de petróleo. Entretanto, por apresentarem apenas microporos, impedem o processamento de moléculas de maior volume. As mesozeólitas, ou zeólita mesoporosas, contornam essas limitações pois, agregam as vantagens da estrutura cristalina ordenada ácida das zeólitas com uma maior acessibilidade e passagem nos mesoporos, assim melhorando a difusão dos reagentes e produtos.

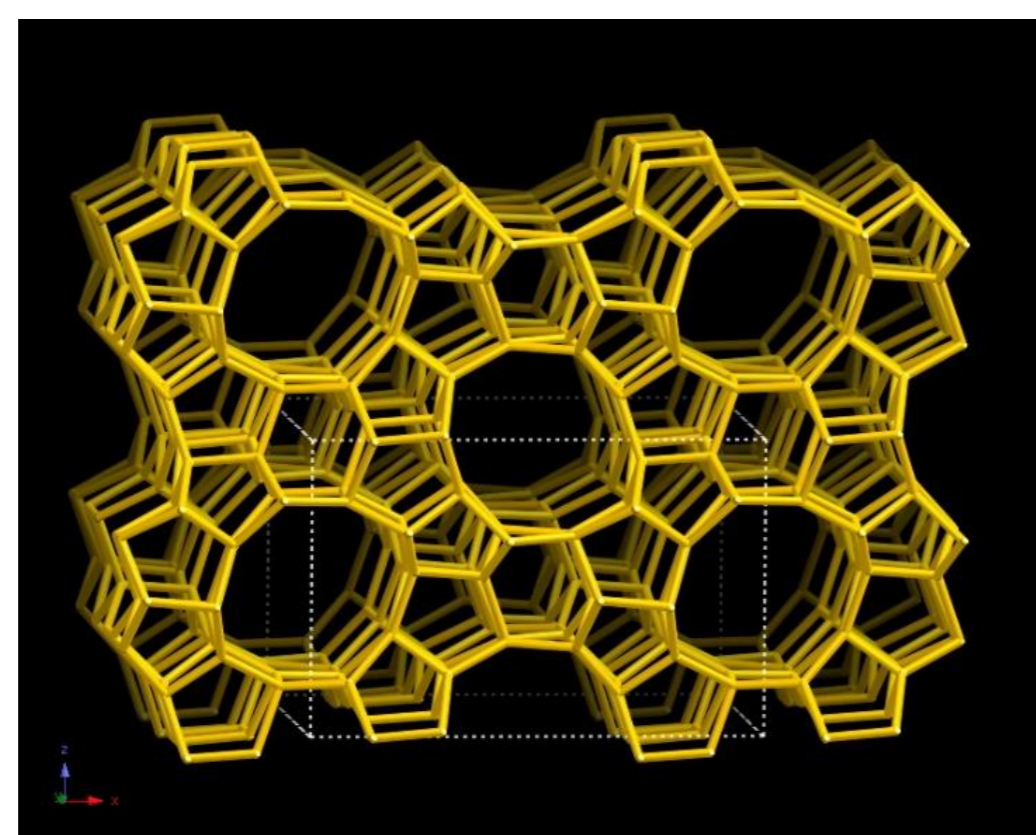


Figura 1. Materia zeolítico ZSM-5 com microporosidade.

## Projeto

Neste presente trabalho foi desenvolvido a síntese da zeólita mesoporosa ZSM-5, razão Si/Al = 13, utilizando líquido iônico como direcionador de estrutura (Figura 2), submetida a uma troca iônica para obter o material protonado. Os sólidos foram caracterizados efetuando análises de Difração de Raio-X (DRX), a baixos e altos ângulos, e de adsorção de nitrogênio (BET, t-plot, BJH), a fim de garantir suas características essenciais a aplicabilidade como catalisadores.

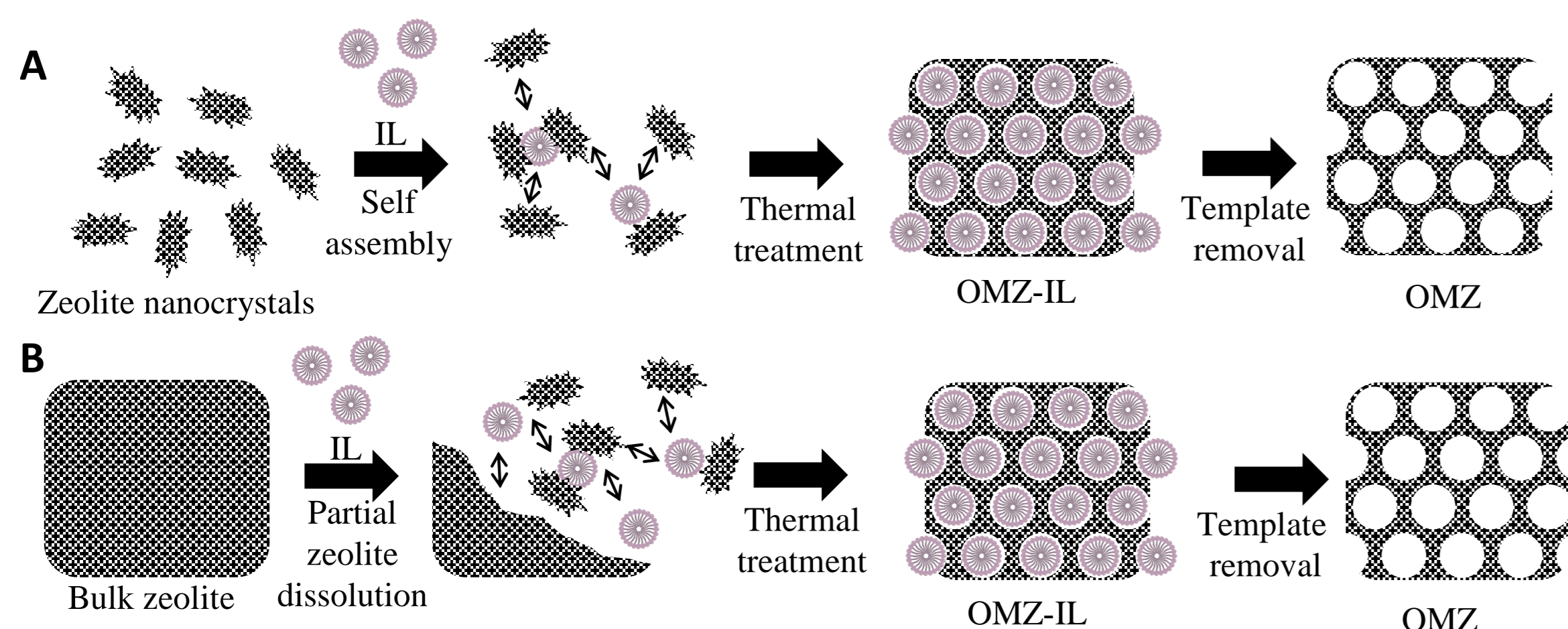
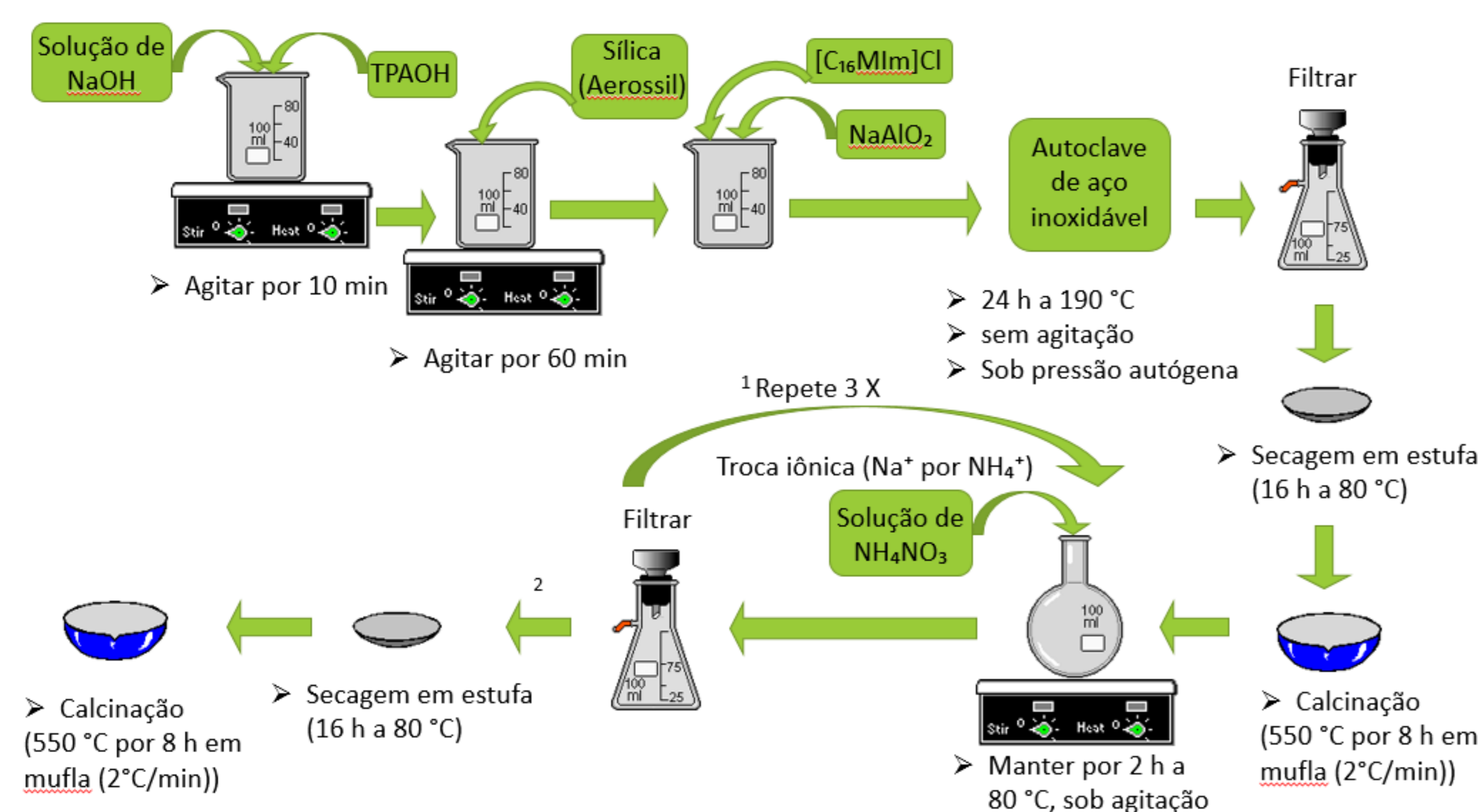


Figura 2. Exemplo de líquido iônico como direcionador de estrutura e formação de mesoporos.

## Metodologia<sup>2</sup>



TPAOH – hidróxido de tetra-propil amônio  
[C<sub>16</sub>MIm]Cl - Cloreto de 1-hexadecil-3-metilimidazólio (Líquido Iônico)

## Referências

1. International Zeolite Association, IZA, Database of Zeolite Structures. Disponível em: <http://www.iza-structure.org/databases/>. Acesso em 06 de setembro de 2017.
2. SACHSE, A.; WUTTKE, C.; LISSNER, E.; OBERSON DE SOUZA, M. Ordered Mesoporous ZSM-5 Employing an Imidazolium-Based onic Liquid. Chemistry: A European Journal Communication, Wiley Online Library, 7 de outubro de 2014.

## Resultados e Discussão

### □ Estrutura Cristalina

A análise dos sólidos por DRX em baixos ângulos (difração em  $2\theta = 0^\circ$  a  $5^\circ$ ), não apresentou o pico característico de uma rede mesoporosa organizada. Na Figura 3a é apresentado o padrão de difração em altos ângulos ( $2\theta = 5^\circ$  a  $50^\circ$ ), que evidencia a estrutura cristalina da zeólita ZSM-5 (ver com dados da literatura Figura 3b)<sup>1</sup>.

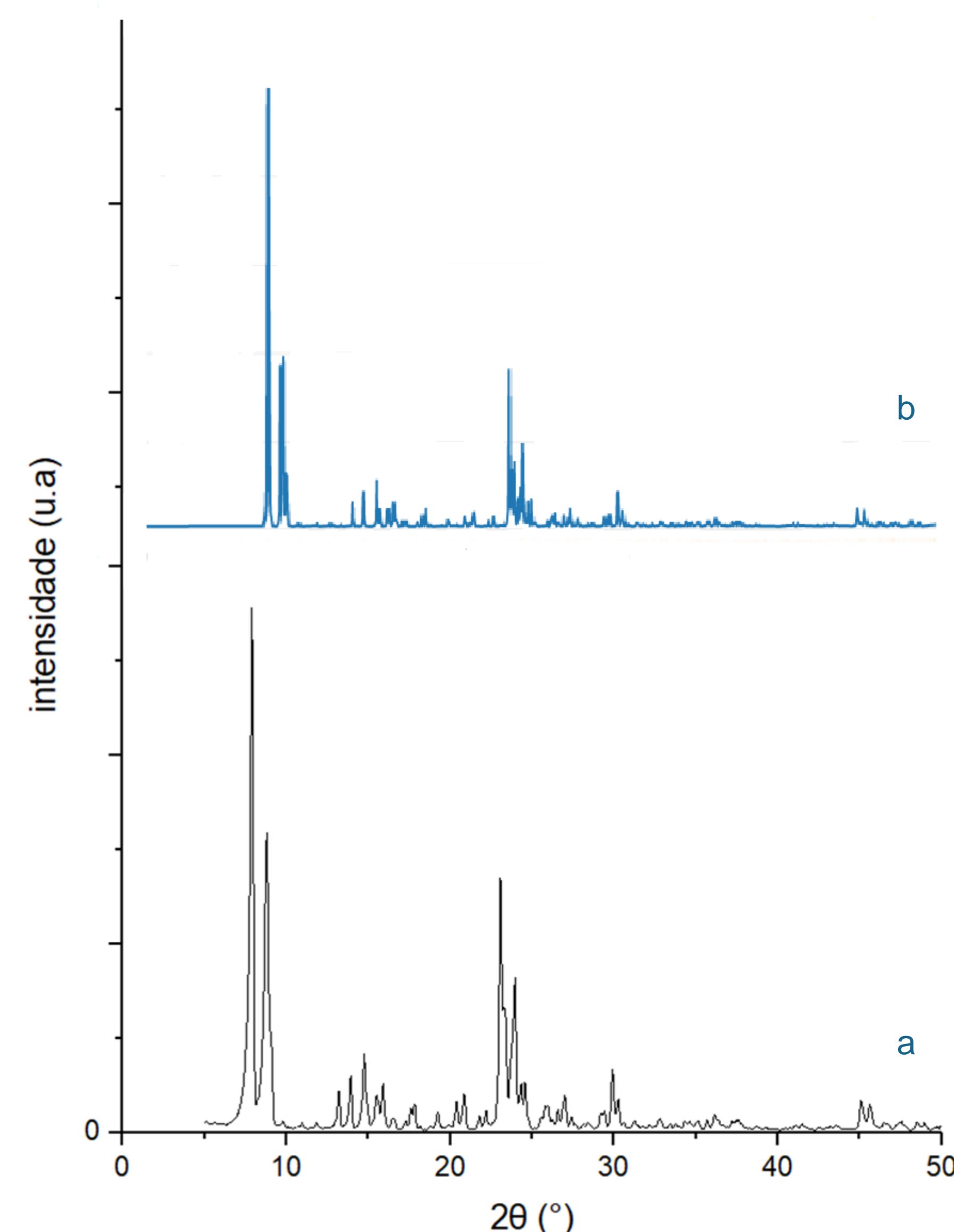


Figura 3. Análise por DRX em altos ângulos.

### □ Porosidade

A isoterma de adsorção de nitrogênio registrada na temperatura do  $\text{N}_2$  líquido (Figura 4), permite evidenciar o princípio de formação de estruturas mesoporosas no intervalo de pressão relativa de  $p/p_0 = 0,4 - 0,6$ , de acordo com dados da literatura (de  $p/p_0 = 0,3 - 0,5$ ). A área específica determinada pelo emprego do método BET foi de  $322 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ , sendo o desejado  $490 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ . Os resultados obtidos de distribuição de poros pela variação de volume revelaram um pico em torno de  $3,5 \text{ nm}$ .

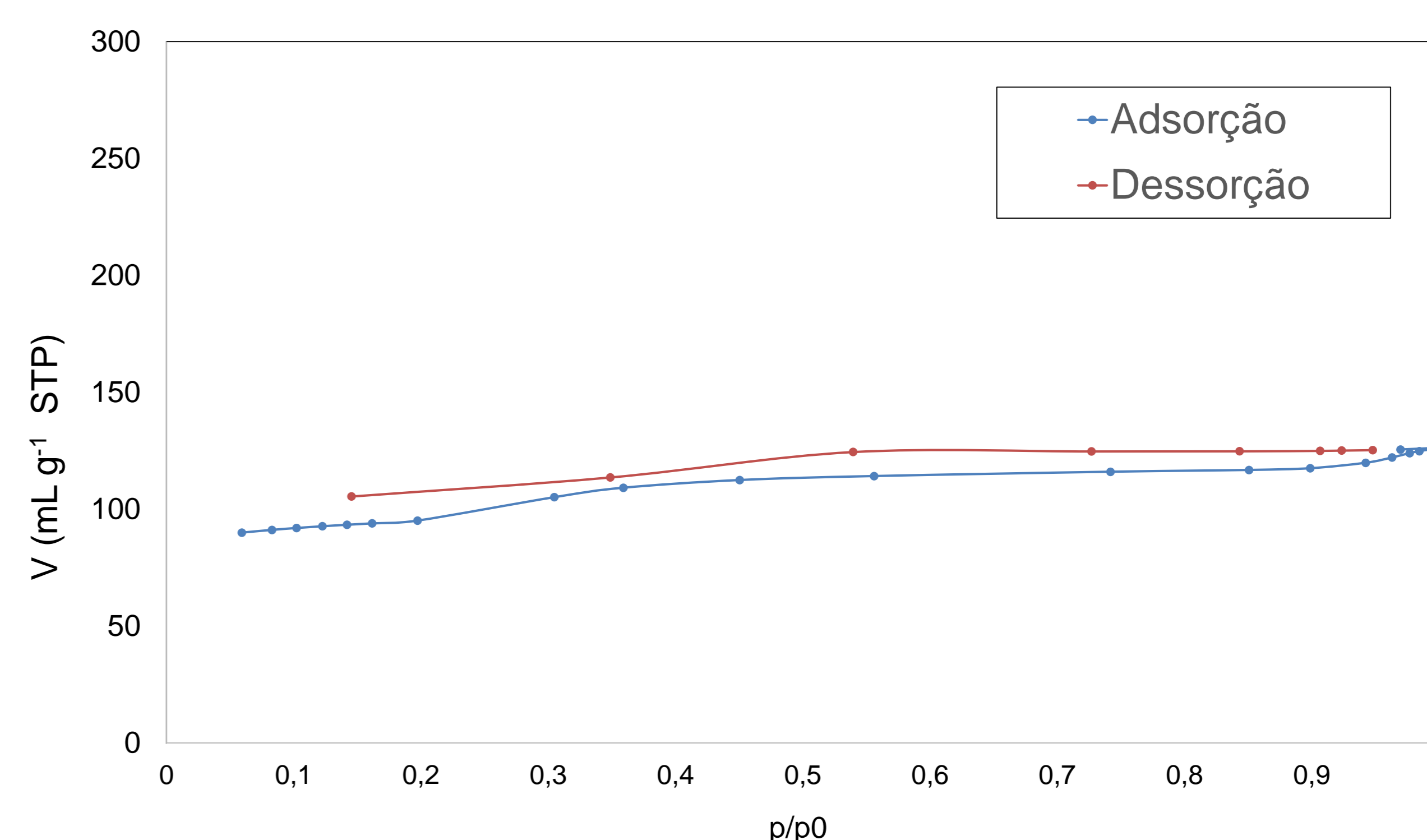


Figura 4. Isoterma de Adsorção/dessorção de  $\text{N}_2$  a 77 K.

## Conclusões

Os resultados obtidos não apresentaram as características esperadas para o material sintetizado segundo os dados da literatura, porém é possível evidenciar o início da formação de mesoporos. Os motivos pelos quais não se alcançou os resultados esperado serão cuidadosamente investigados e as sínteses otimizadas.

## Agradecimentos