cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Efeito de co-solventes na reologia e morfologia de xerogéis de $Mg(OH)_2$ obtidos por rota Glicerol-Solvente

Thiago Galeote Tabuti[1]; Eduardo Rezende Triboni[1];
1.Escola de Engenharia de Lorena (EEL/USP)

Introdução e Objetivos

O presente estudo investiga a formação e as propriedades mecânicas de géis de $Mg(OH)_2$ sintetizados pela rota Glicerol-Solvente [1]. O objetivo é avaliar como a variação de co-solventes e suas proporções com glicerol impactam a rede coloidal e as propriedades do material seco. Cruzando o comportamento reológico com a estrutura do xerogel (DRX e MEV), buscamos identificar a morfologia ideal capaz de maximizar o acesso aos sítios ativos para aplicações em captura de CO_2 e remoção de poluentes [2].

Metodologia

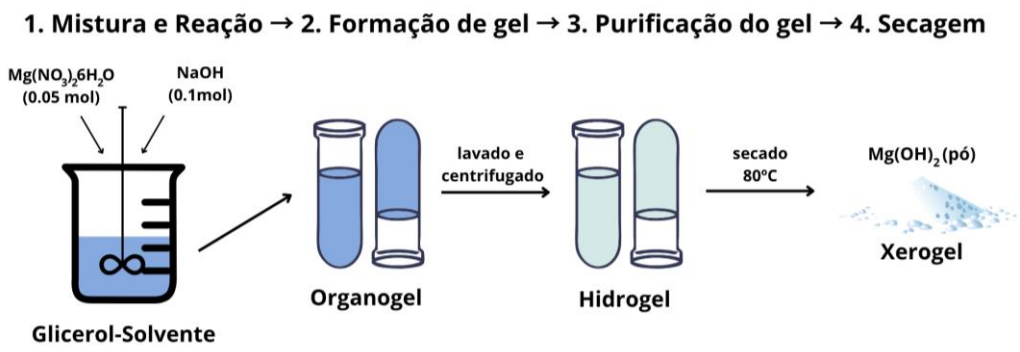


Fig 1. Fluxograma de obtenção dos xerogéis de $Mg(OH)_2$.

Solventes: Acetona, Etanol e Isopropanol
Proporções: 100% glicerol, 10:1, 5:1, 3:1, 2:1, 1:1 e 1:3.

Resultados e Discussão

A análise reológica demonstrou que todos os sistemas formaram géis físicos estáveis com forte caráter sólido viscoelástico (G' ≫ G'')[3]. Observou-se um pico de rigidez máxima para cada solvente, seguido de um colapso mecânico abrupto nas amostras mais diluídas (proporção 1:1), o que define o limite de estabilidade da rede de pontes de hidrogênio (Figura 2).

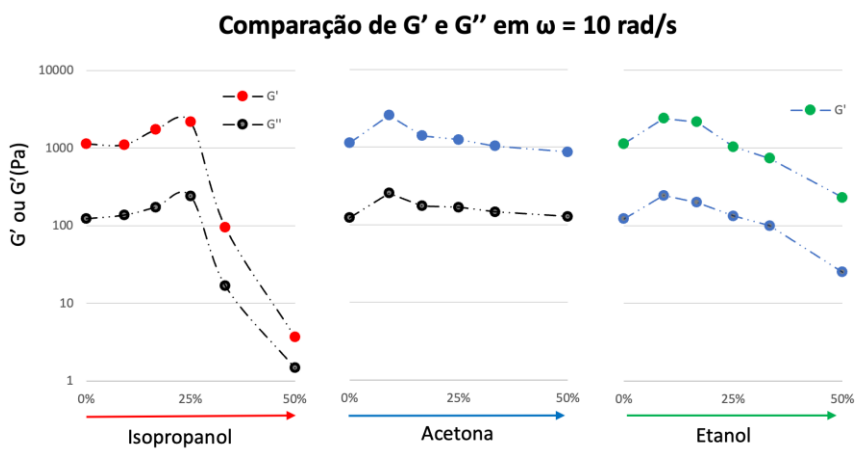


Fig 2. Extrato do comportamento reológico dos géis de $Mg(OH)_2$.

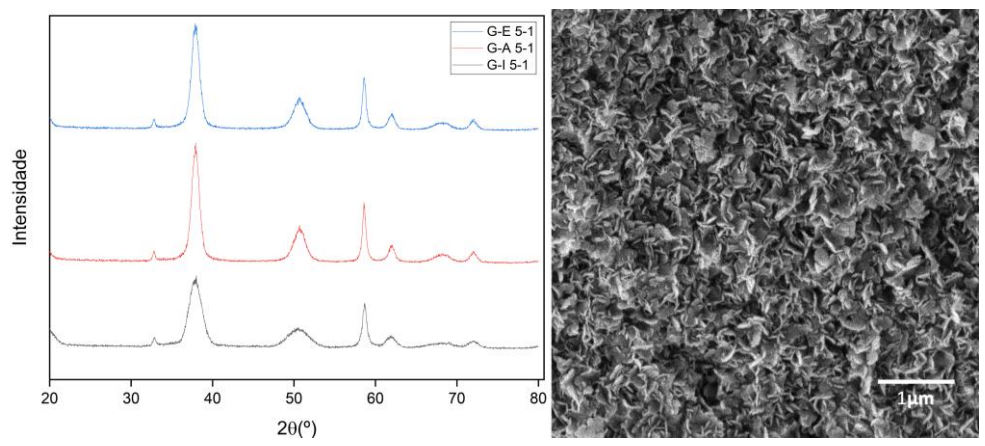


Fig 3. a)DRX e b)MEV dos xerogéis de $Mg(OH)_2$.

Estruturalmente, o DRX confirmou a obtenção de brucita pura em todas as formulações (Figura 3a), com cristalitos confinados na escala nanométrica (≈ 3 nm). As micrografias de MEV (Figura 3b) revelaram uma morfologia consistente de lamelas (flocos) interconectadas, evidenciando uma arquitetura com alta exposição de superfície, favorável para aplicações em adsorção.

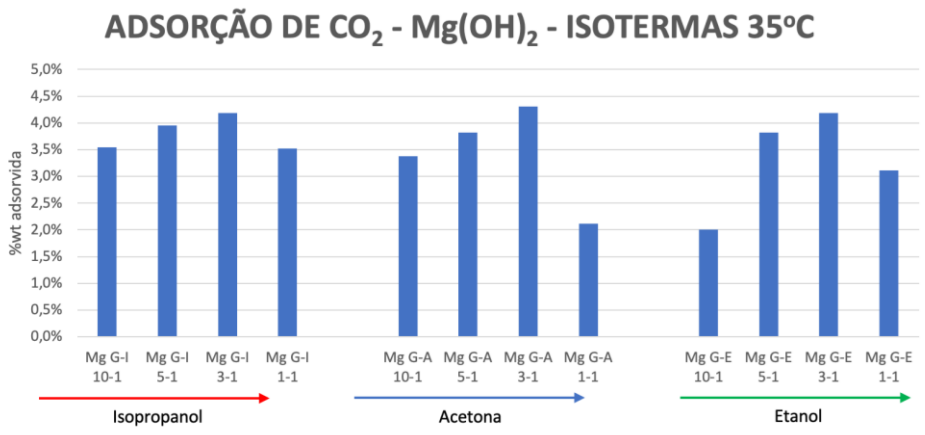


Fig 4. Testes de adsorção de CO_2 realizadas no DTG-60

Todos os co-solventes atingiram eficiência máxima na proporção 3:1, única a superar o glicerol puro, com destaque para etanol e isopropanol. Esses resultados indicam que a formulação intermediária oferece o equilíbrio ideal entre estabilidade estrutural do gel e exposição de sítios ativos.

Conclusões

A rota Glicerol-Solvente permite controlar a estrutura final do $Mg(OH)_2$. A proporção 3:1 mostrou-se a condição ideal de síntese, pois garante a estabilidade estrutural do material e a morfologia adequada para alcançar a máxima eficiência na captura de CO_2. Estudos complementares de área superficial (BET) estão em andamento para aprofundar a caracterização textural do material.

Agradecimentos

Agradecemos a profa Regina Moreira do LEMA-UFSC pela disponibilização do DTG-60 e ao Felipe Murata (Unifesp-SJC) pela análise de DRX.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Processo nº : 88887.847777/2023-00;
FAPESP (processo nº 2024/09719-2) e CNPQ (Processos nº 402907/2024-8 e 302352/2023-6).

Referências

[1] TABUTI, Thiago Galeote et al. Impacts of the reactants on the synthesis of ZnO particles in glycerol-based solvents. **NJC**, v. 48, n. 11, p. 5032-5039, 2024.

[2] GAO, X. *et al.* Captura reativa de CO2CO2 e mineralização de hidróxido de magnésio para produzir hidromagnesita com regeneração inerente de solvente. **Ind. Chem. Mater.**, v. 3, n. 6, p. 732-743, 2025..

[3] PIEPENBROCK, Marc-Oliver M. et al. Metal-and anion-binding supramolecular gels. **Chemical reviews**, v. 110, n. 4, p. 1960-2004, 2010.