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

Compósitos alumínio/alumina para aplicações em estruturas absorvedoras de energia: o estado da arte

Vera Lúcia Arantes[1]; Rafael Salomão[1]; Crislayne Gabriela Andreto[1]
[1] Departamento de Engenharia de Materiais, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

Introdução

- ✓ 72.476 acidentes em rodovias federais, em 2025, com 6.040 mortes, segundo o Panorama CNT de Acidentes Rodoviários 2025.
- ✓ Custo estimado R$ 16,8 bilhões no ano, sendo R$ 9,98 bilhões relacionados a ocorrências com vítimas; e R$ 6,36 bilhões associados a acidentes com mortes.

Soluções

- ✓ Campanhas de conscientização
- ✓ Melhorias na infraestrutura
- ✓ Melhorias na estrutura dos veículos automotores

Objetivos

- ✓ Ausência de investigações experimentais sobre influência de parâmetros de processamento das estruturas metálicas e compósitos de matriz metálica ou polimérica.
- ❖ Apresentar estado da arte
- ❖ Apresentar e discutir resultados iniciais

Metodologia

- ➢ Pesquisa Exploratória: Artigos e periódicos: SciELO, Scopus, Web of Science, Google.
- ➢ **Matérias-primas**

Alumínio [Alcoa, D50=6 μm] e hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$ (Hydrogard-GP, Alcoa, D_{50}=10,2 μm)

Mistura/homogeneização
500 rpm, 5 min

↓

Prensagem uniaxial
120 rpm

↓

Sinterização 400°C, 450°C, 500°C, 550°C
5°C/min, patamar de 3 hs

↓

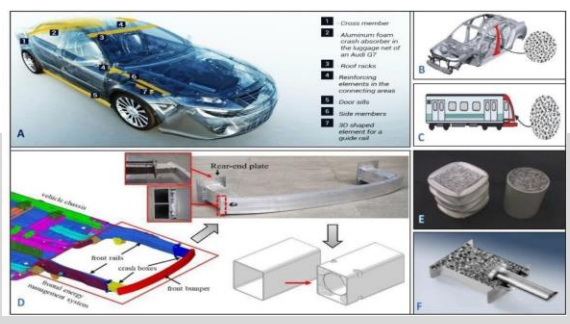
Caracterização física
Densidade aparente, variação dimensional

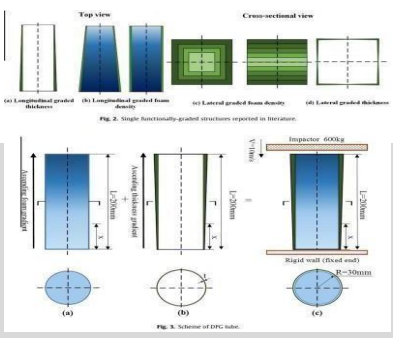
↓

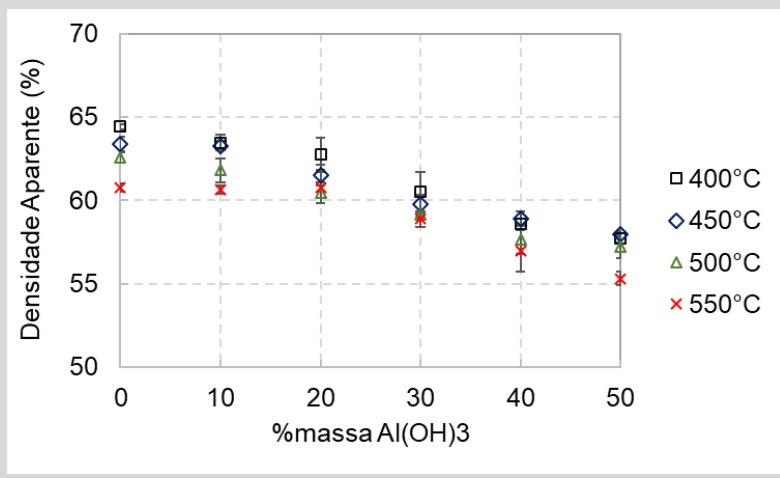
Resistência mecânica
Dinamômetro (force gauge DD-2000, Instrutherm)

Resultados e Discussão

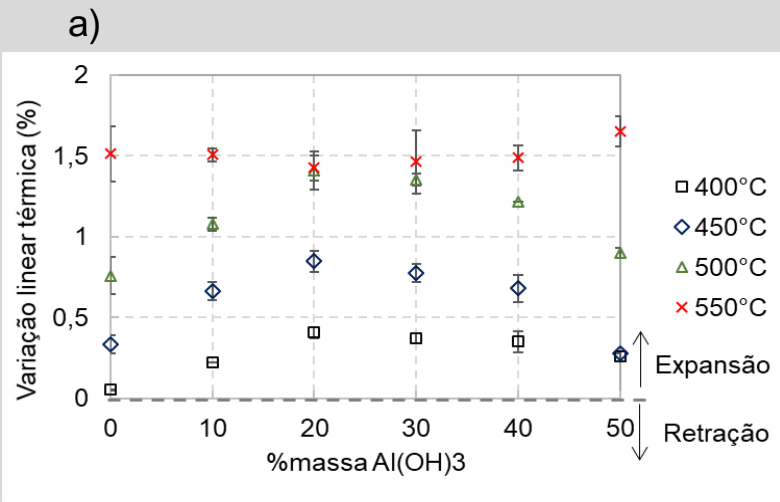
- ❖ Métricas baseadas na capacidade das estruturas componentes de veículos em absorverem energia durante 1 colisão



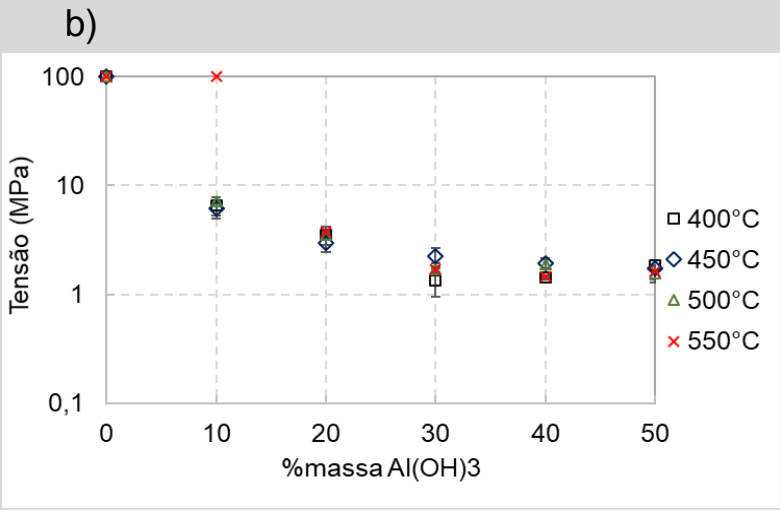




a)



b)



c)

Figura 1. a) Densidade aparente; b) variação térmica linear; c) tensão de ruptura, em função % massa de $Al(OH)_3$ para amostras sinterizadas em diferentes temperaturas

- ❖ Importância de validação dos modelos obtidos por simulação
- ❖ Comportamento das amostras sinterizadas a 550° C
- ❖ Fenômeno de expansão

Referências e Agradecimentos

1. ZHANG, Y.; LU, M.; SUN, G.; LI, G.; LI, Q. On functionally graded composite structures for crashworthiness. Composite Structures, v. 132, p. 393-405, 2015. 2.
2. ISAAC, C. W.; EZEKWEM, C. A review of the crashworthiness performance of energy absorbing composite structure within the context of materials, manufacturing
3. and maintenance for sustainability. Composite Structures, v. 257, 113081, 2021.

O trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2024/16356-3.