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

RESÍDUO INDUSTRIAL DE ALUMÍNIO EM COMPÓSITOS POLIMÉRICOS: IMPLICAÇÕES NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E RESISTÊNCIA À CHAMA

Lima, F. S.[1]; Oliveira, G. C. [1]; Araújo, Y. C. S. [3]; Estumano, D. C. [3]; Carmo, R. C. [4]; Rodrigues, E. C.[3]; Costa, D. S[1].;

[1] Faculdade de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Pará, Ananindeua–PA, Brasil.

[2] Faculdade de Engenharia Mecânica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém–PA, Brasil.

[3] Faculdade de Engenharia Química, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém–PA, Brasil.

[4] Faculdade de Física, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), Marabá–PA, Brasil.

Introdução

- Sustentabilidade;
- Reaproveitamento;
- Compósitos poliméricos;
- Resíduo industrial de alumínio.

Objetivos

- Fabricar e caracterizar compósitos poliméricos reforçados com resíduo industrial de alumínio em pó, avaliando seus efeitos nas propriedades físicas, mecânicas e de flamabilidade dos materiais.

Metodologia

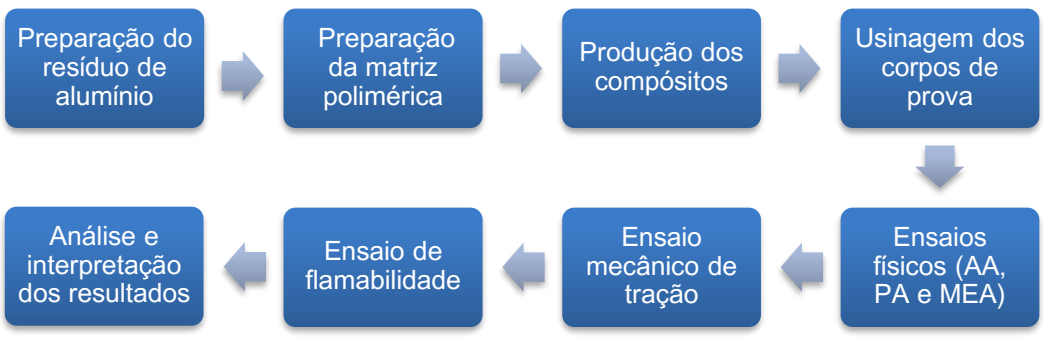


Figura 1. Fluxograma do processo experimental.

Resultados e Discussão

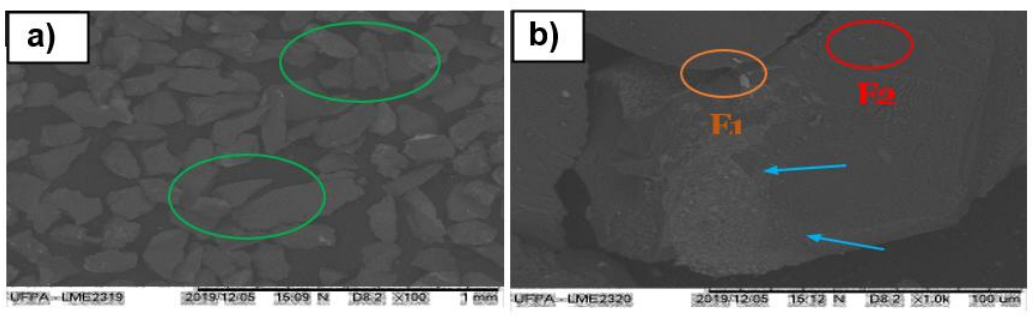


Figura 2. Micrografia do Resíduo de Al com ampliação de 100x (a) e 1000x (b).

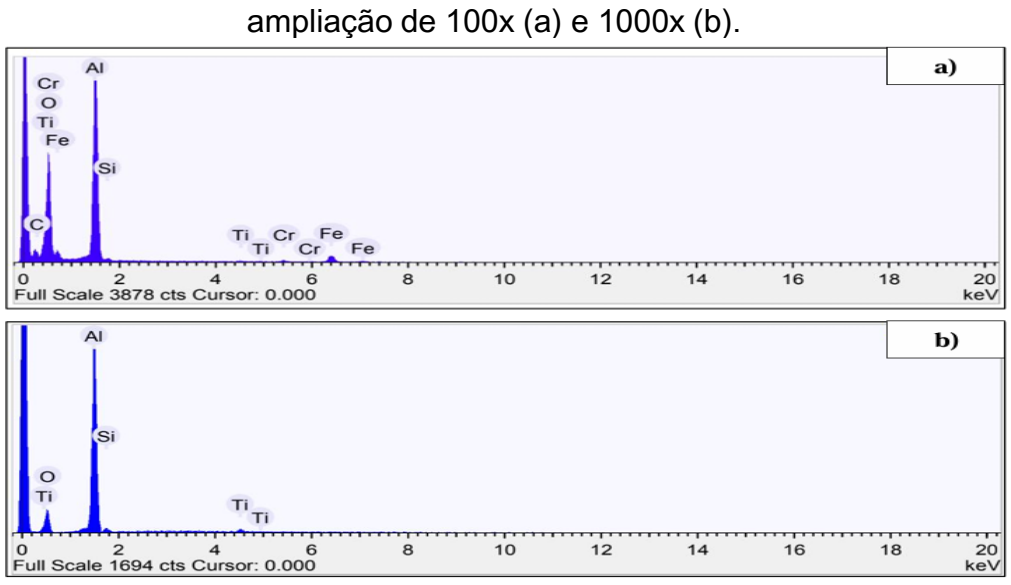


Figura 3. Análise da composição química do alumínio por energia dispersiva. Espectro 1 (a) e espectro 2 (b).

Resíduo (%)	Absorção de Água (%)	Porosidade Aparente (%)	MEA (g/cm³)
RP	0,2830 ± 0,0507	0,3465 ± 0,0620	1,2243 ±0,0006
Al-10	0,4734 ± 0,0434	0,6978 ± 0,0637	1,4740 ±0,0044
Al-20	0,3844 ± 0,0467	0,6883 ± 0,0803	1,7911 ±0,0102
Al-30	0,3609 ± 0,0470	0,7450 ± 0,0970	2,0642 ±0,0026

Tabela 1. Propriedades físicas dos compósitos.

Resíduo (%)	Tensão de Resistência (MPa)	Força Máxima (N)	Alongamento Máximo (mm)	Módulo Elástico (GPa)
RP	17,93 ± 6,29	1864,27 ± 724,67	7,10 ±1,88	0,60 ± 0,12
Al-10	27,11 ± 3,49	2095,47 ± 305,41	8,60 ±0,95	0,76 ± 0,12
Al-20	23,21 ± 0,86	1682,85 ± 232,34	6,76 ±0,49	0,85 ± 0,04
Al-30	19,36 ± 0,62	1443,80 ± 160,77	6,36 ±0,95	0,78 ± 0,08

Tabela 2. Propriedades mecânicas de tração dos compósitos.

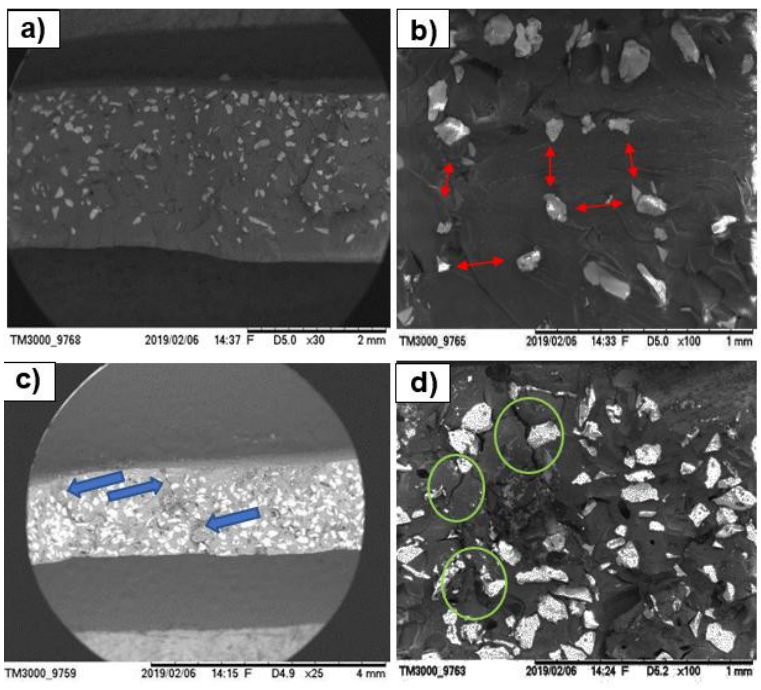


Figura 4. Análise fractográfica dos compósitos de resíduo de alumínio. a) Al-10 x30, b) Al-10 x100, c) Al30 x25 e d) Al-30 X100.

Resíduo (%)	Taxa de queima (mm/min)	Redução (%)
RP	22,60 ± 1,52	-
Al-10	18,74 ± 1,40	17,07
Al-20	17,35 ± 0,27	23,23
Al-30	11,17 ± 0,49	49,42

Tabela 3. Propriedades de resistência a chamas dos compósitos.

Conclusões

- O resíduo de alumínio demonstrou potencial como reforço em compósitos poliméricos. A adição de 10% melhorou as propriedades mecânicas, enquanto teores de 20% e 30% aumentaram a resistência à chama, porém com prejuízos à integridade microestrutural no maior teor.

Referências e Agradecimentos

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO (ABAL). Características químicas e físicas. Disponível em: http://abal.org.br/aluminio/caracteristicas-quimicas-e-fisicas/. Acesso em: 20 jan. 2020.
[2] CALLISTER, W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.