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

CARACTERIZAÇÃO DE DIFERENTES FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DE LEDS ANTES E APÓS PIRÓLISE VISANDO OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE BIOLIXIVIAÇÃO

Emanuele Caroline Araujo Eschtiler[1]; Isabela Natália da Silva Ferreira[1]; Anderson Arli Pedroso Fagundes[1], Iara Janaína Fernandes, Feliciane Andrade Brehm[1], Carlos Alberto Mendes Moraes[1]

1. Programa de pós-Graduação em Engenharia civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil; 2. Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Recife, PE, Brasil

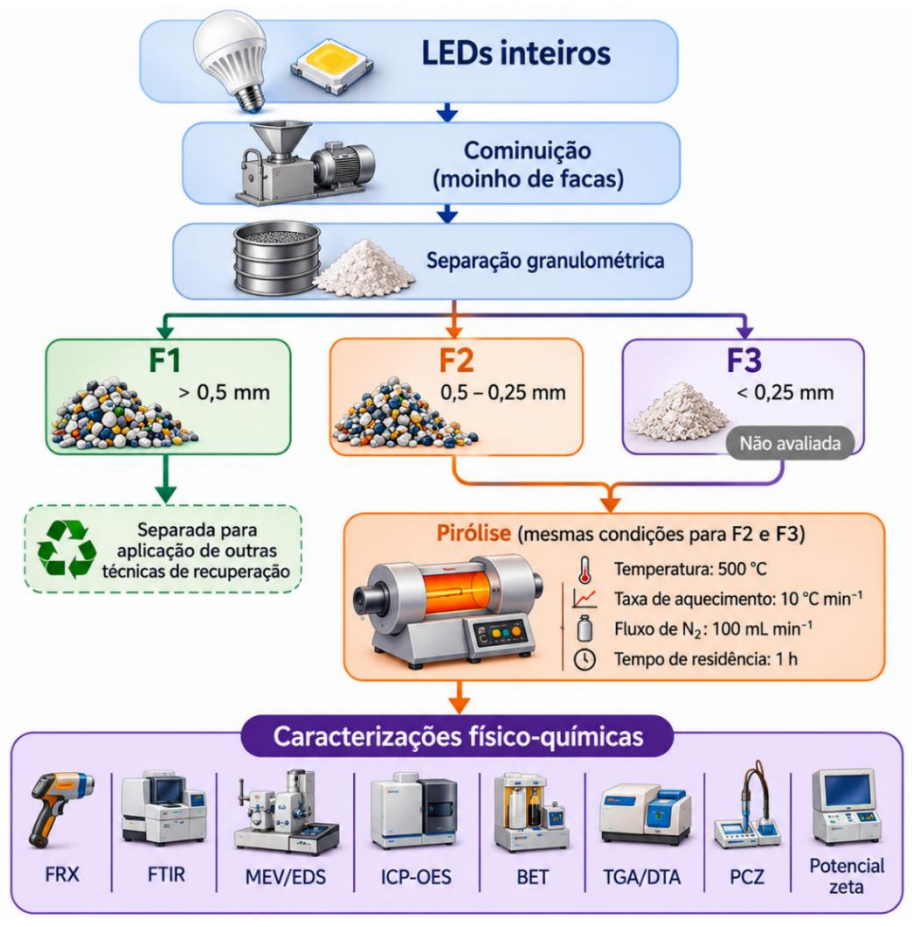
Introdução



Objetivos

Caracterizar frações granulométricas de LEDs antes e após pirólise, avaliando seu efeito na eficiência da biolixiviação.

Metodologia



Resultados e Discussão

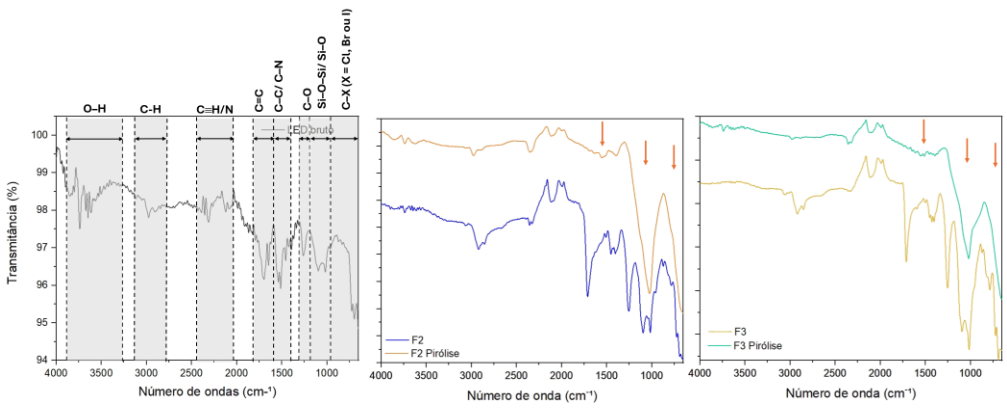


Figura 1. FTIR LED Bruto e das frações F2 e F3 antes e após pirólise

Resultados e Discussão

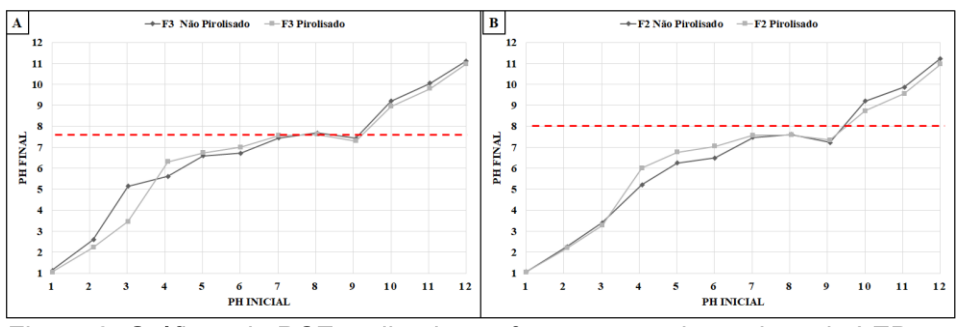


Figura 2. Gráficos de PCZ realizado em frações granulometricas de LEDs pirolisados e não pirolisados

Tabela 1. Resultados de Potencial Zeta

Amostra	Potencial Zeta (mV)
LED Bruto	-32,8
F2	-29,73
F3	-33,83
F2 Pirolisado	-15,7
F3 pirolisado	-26,17

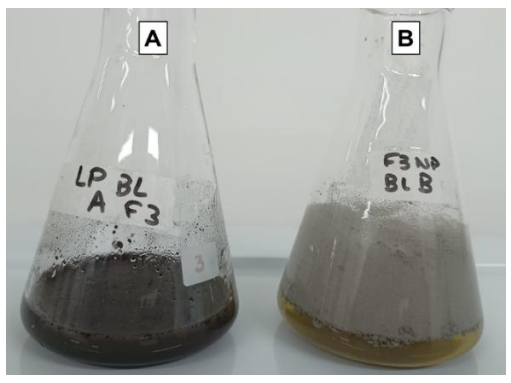


Figura 3. LEDs pirolisados (A) e não pirolisados (B) em meio de cultura

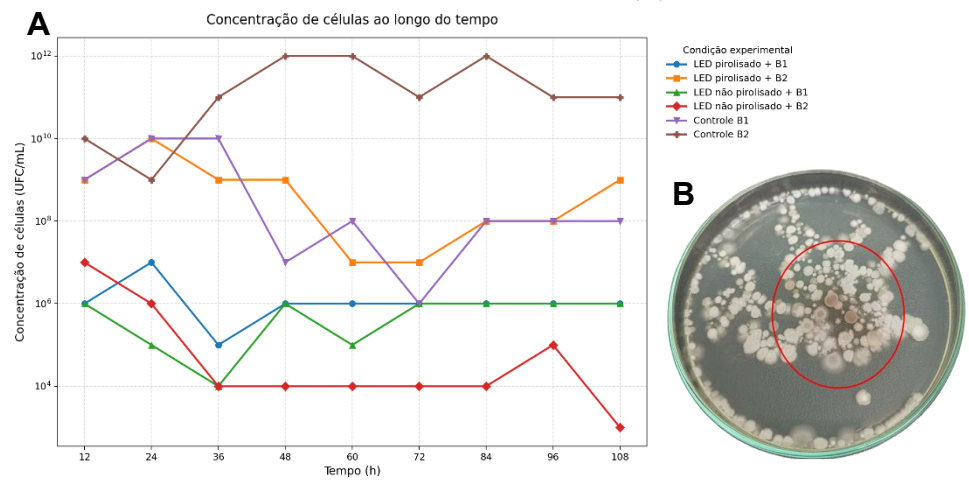


Figura 4. Gráfico da viabilidade celular das células microbianas (A) e colônias de bactérias com sinais de oxidação (B)

Os resultados de FRX e ICP-OES sugerem que houve solubilização de metais como Ag, Ga, Cu, Ni e Zn;

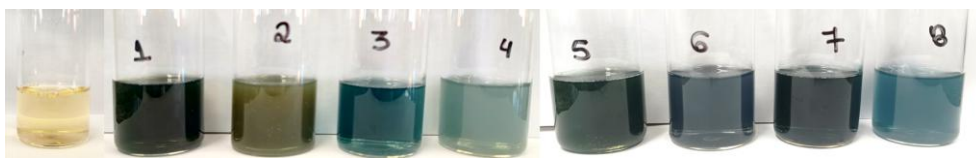


Figura 5. Mudança de cor ensaios de biolixiviação em diferentes frações de LEDs e com x sem pré-tratamento de pirólise

Conclusões

- A pirólise mostrou-se eficiente na remoção de matéria orgânica e na concentração de metais, conforme evidenciado pelas análises de perda de massa, FRX, FTIR, AT e MEV;
- O FTIR identificou bandas compatíveis com resinas epóxi, silicone e tetrabromobisfenol-A (TBBPA), cuja intensidade foi reduzida após a pirólise; O material pirolisado apresentou maior viabilidade celular, favorecendo o crescimento microbiano;
- A pirólise também melhorou a molhabilidade do material, favorecendo sua interação com as células microbianas

Referências e Agradecimentos

POURHOSSEIN, F.; MOUSAVI, S. M.; BEOLCHINI, F. Innovative bio-acid leaching method for high recovery of critical metals from end-of-life light emitting diodes. Resources, Conservation and Recycling. v. 182, 2022. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106306.
ZHANG, X. et al. Enhancement of gallium recovery from waste LEDs via biogenic lixiviants produced by mixed microbial community. Journal of Environmental Chemical Engineering, v. 13, n. 6, 120403, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.120403.
ZHANG, A et al. Separação e reciclagem de Au e Ag de diodos emissores de luz residuais. Tecnologia Ambiental. v.45, n.15, p. 3004–3015, 2023a. https://doi.org/10.1080/09593330.2023.2202825

GESTEEC Gerenciamento Sustentável e Tecnológico de Eletroeletrônicos Pós-consumo
UNISINOS
NuCMat Núcleo de Caracterização de Materiais Unisinos
MIREEE Projeto de Mineração Urbana de REEE
FAPERGS
Finep Inovação e Pesquisa Empresa Pública do MCTI
CAPES
CNPq