

O PROCESSAMENTO FÍSICO DE BATERIAS DE LÍTIO

Deyber Alexander Ramirez Quintero

Marcos Batista Cotovia Pimentel

deyber.quintero@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por dispositivos de armazenamento de energia com maior capacidade, longa vida útil, custo reduzido, segurança e eficiência energética tem colocado as baterias de lítio (BL) em uma posição de destaque em relação a outros tipos de baterias, especialmente nos mercados de aparelhos eletrônicos portáteis e veículos elétricos (Natkunarajah *et al.*, 2015; Zhao *et al.*, 2019). No entanto, essa preferência resulta em um aumento significativo na quantidade de resíduos, apresentando desafios complexos em relação ao descarte, tratamento e processamento adequado deste material (Awasthi *et al.*, 2019; Savini, 2021). Este trabalho apresenta elementos do processamento físico de baterias de lítio, visando desenvolver uma rota tecnológica para a recuperação dos seus elementos valiosos.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo visa expor os materiais que constituem a bateria, separando as frações não-metálicas (concentrando os metais de interesse) dos demais elementos; dentre esses, os metais de valor agregado significativo para o mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se 70 baterias de lítio dos 10 telefones celulares mais vendidos no país à época (2020). A metodologia proposta consiste no processamento físico das baterias de íon-lítio por meio de uma sequência de operações mecânicas, conforme apresentado na Figura 1. O processamento físico desenvolvido é composto das seguintes etapas: cominuição, moagem, peneiramento, separação magnética de baixa intensidade, separação magnética de alta intensidade e separação eletrostática. A caracterização química será realizada com a técnica de espectrometria de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente (ICP-OES).

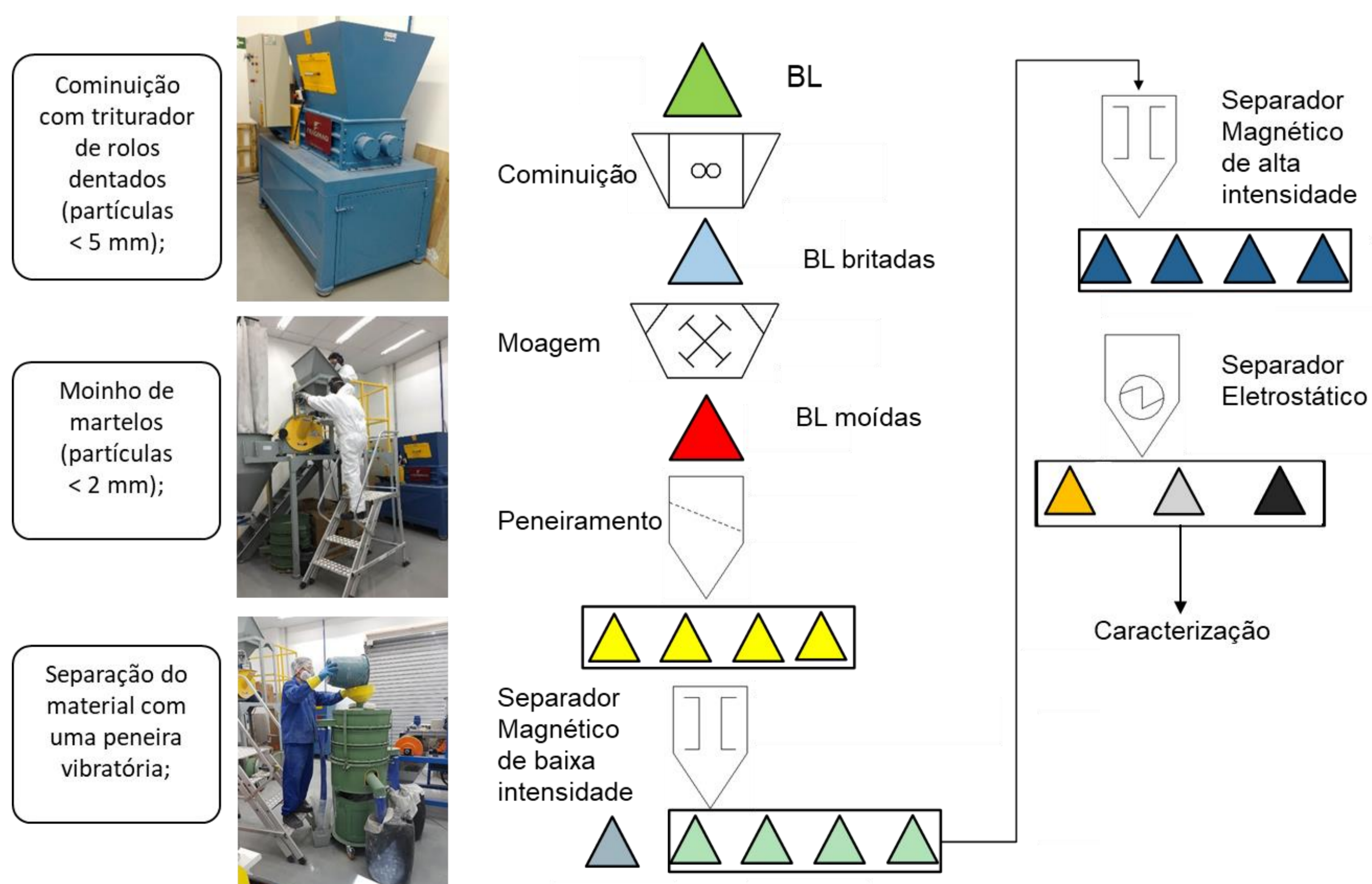


Figura 1. Diagrama esquemático do fluxo do processamento físico das baterias de lítio.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Em cada etapa do processo foram coletadas amostras de material pós-cominuição, conforme ilustrado na Figura 1, que respeitaram a distribuição mostrada na Figura 2 e, posteriormente, serão analisadas para determinar sua composição química. A integração do processamento físico com a caracterização química busca encontrar os parâmetros que permitam expor e liberar os materiais que estão cobertos por plásticos, polímeros, resinas, aglomerantes e separadores orgânicos (Marshall *et al.*, 2020), expondo os metais que estão encapsulados no substrato ou sob resinas ou polímeros protetores; reduzir a fração não-metálica (concentrar os metais de interesse) e pré-separar os metais de alto valor daqueles de pouco valor no mercado.

CONCLUSÕES

A determinação dos parâmetros adequados para cada etapa, através da caracterização química, visa atingir a máxima eficiência no processamento físico. Isso possibilita a identificação da maior concentração dos elementos de interesse, resultando em uma melhoria nos níveis de purificação dos produtos nas fases subsequentes; quais sejam, a lixiviação e o refinamento.

REFERÊNCIAS

- Natkunarajah, N., *et al.* Scenarios for the Return of Lithium-ion Batteries out of Electric Cars for Recycling. *Procedia CirpElsevier BV*, v. 29, p. 740-745, 2015.
- Zhao, J., *et al.* Lithium-Ion Battery Cathodes Using Ethanol As the Reducing. *Environmental Research*, v. 181, p. 108803, 2019.
- Awasthi, A. K., *et al.* Circular economy and electronic waste. *Nature Electronics*, Springer Science and Business Media LLC, v. 2, n. 3, p. 86-89, 15 mar. 2019.
- Savini, F. The circular economy of waste: recovery, incineration and urban reuse. *Journal Of Environmental Planning And Management*, v. 64, n. 12, p. 2114-2132, 9 fev. 2021.
- Marshall, J., *et al.* Disassembly of Li ion cells, characterization and safety considerations of a recycling scheme. *Metals*, v. 10, n. 6, p. 1-22, 2020.



Com a separação magnética de baixa e alta intensidade e a separação eletrostática o material é separado em frações 3 grandes blocos: frações com maior concentração de metais ferrosos, frações com concentração de metais não ferrosos e frações com concentração de não metais

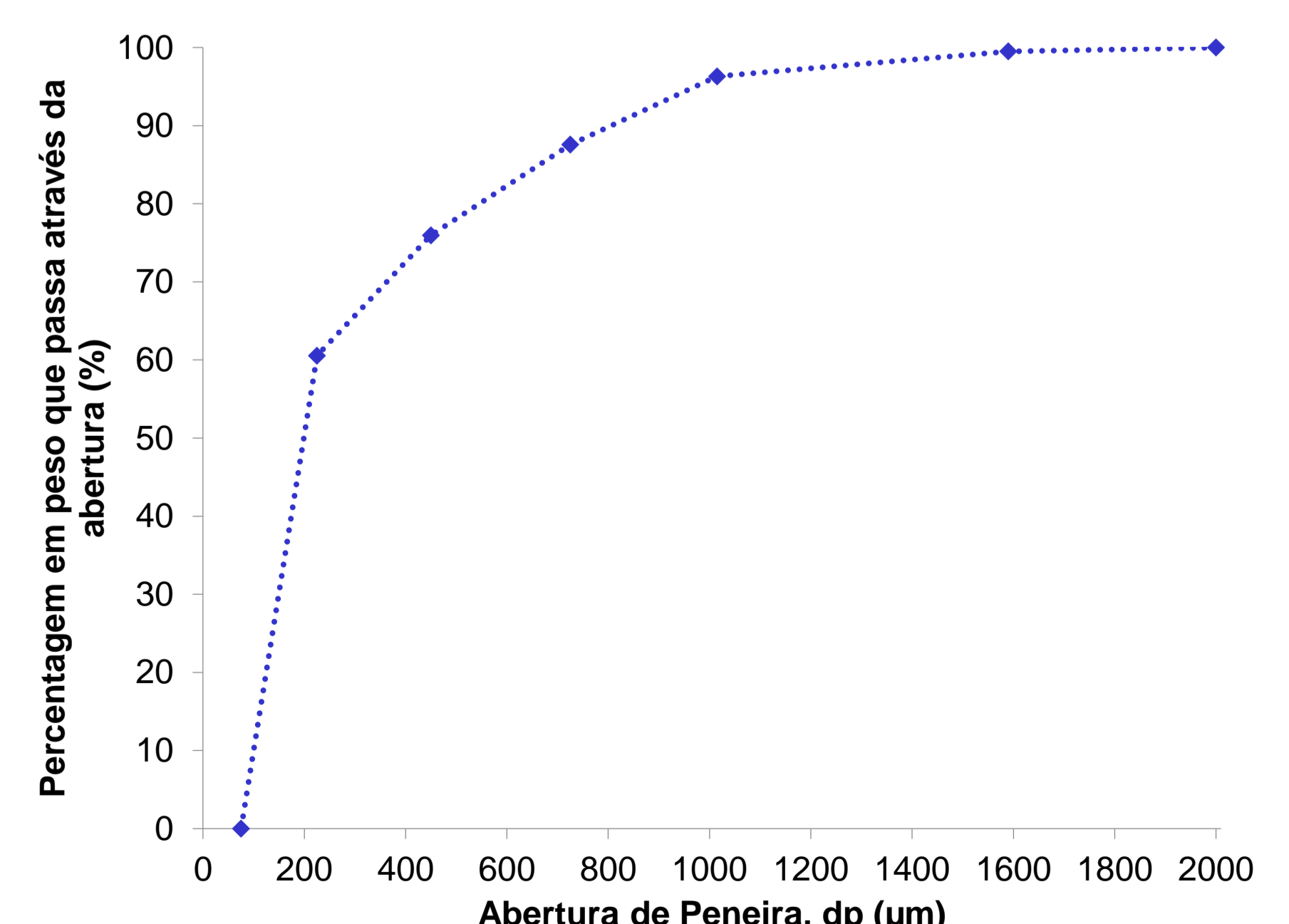


Figura 2. Distribuição granulométrica do material moído.