



IIIId11-006

Caracterização e valorização, por processamento mecânico, de placas de circuito impresso de aparelhos smartphones pós consumo

Dos Santos, E.C.A.(1); Da Silveira, T.A.(1); Colling, A.V.(1); Moraes, C.A.M.(1); Dorneles, K.E.O.(1);

(1) Unisinos;

Os smartphones são os eletroeletrônicos que vem se tornando cada vez mais frequentes nos domicílios brasileiros, oferecendo diversos benefícios para os usuários no âmbito das telecomunicações e computação, sendo que muitos usuários possuem mais de um aparelho. Como consequência também vem crescendo a quantidade de aparelhos descartados em um menor intervalo de tempo, devido a fatores como obsolescência programada e tecnológica, com isso, a vida média de uma smartphone é de cerca de 2 anos em países desenvolvidos. Somente em 2020 foram vendidos cerca de 1,38 bilhões de smartphones no mundo e espera-se que em 2023 esse número chegue em 1,48 bilhões de unidades vendidas. No entanto, em seu fim de vida os smartphones se tornam um resíduo perigoso, pois contêm metais tóxicos que podem causar impactos ambientais, caso descartados inadequadamente; e de difícil tratamento, pois são considerados um resíduo complexo, em termos de variedade de componentes e de materiais misturados. A melhor maneira de minimizar esses impactos é a recuperação e reciclagem dos materiais contidos nestes equipamentos, visto que, apresentam materiais de valor agregado, e que podem vir a ser recuperados, como cobre, ouro, platina, prata, alumínio, dentre outros. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar aparelhos smartphones e empregar um processamento mecânico (envolvendo moagem, separação granulométrica, magnética e eletrostática) em suas placas de circuito impresso (PCIs) a fim de concentrar metais, especialmente cobre, identificando os principais elementos concentrados em cada processo. Foram coletados, desmontados manualmente e pesados 87 smartphones constituídos por carcaça (31 %), display (30 %), bateria (20 %), PCI (16 %) e outros (3 %). As PCIs foram cominuídas em moinho de facas e separadas em 4 faixas granulométricas (F1, F2, F3 e F4). Através de caracterização química foram detectadas quantidades médias de cobre (35 %), silício (11 %), alumínio (5 %), ferro (3 %), níquel (3 %), estanho (3 %) e outros em menor quantidade, havendo variação conforme a granulometria. Com a separação magnética se obteve, teores de 9 a 34 % de ferro, aumentando a concentração proporcionalmente ao aumento da granulometria, além de 3 a 11 % de níquel. A fração não magnética, a fim de concentrar o cobre, passou pelo processo de separação eletrostática, em que se gerou frações condutoras de até 52 % de cobre, decrescendo conforme aumenta a granulometria. Pode-se concluir que, embora haja a necessidade de um processo de refino, as técnicas de processamento mecânico são eficientes para concentração de metais e ligas, especialmente cobre, e por consequência podem trazer benefícios econômicos e ambientais, e melhor eficiência, ao se aplicar técnicas metalúrgicas de refino.