

IIId11-007

Desmontagem, caracterização e valorização de materiais de lâmpadas led pós consumo

Dos Santos, E.C.A.(1); Dos Reis, F.Z.(2); Moraes, C.A.M.(1); Fernandes, E.(1); Brehm, F.A.(1);
(1) Unisinos; (2) Liberato;

O consumo de lâmpadas e luminárias LED vem crescendo no mercado de iluminação nos últimos anos, devido ao seu menor consumo energético e maior vida útil. A reciclagem deste tipo de resíduo é vantajosa do ponto de vista ambiental e econômico, uma vez que apresentam metais importantes (ouro, prata, gálio e índio) e ao mesmo tempo materiais tóxicos (como arsênio, chumbo e cobre). Embora apresentem estes materiais e sejam classificadas como equipamento eletroeletrônico, a legislação a seu respeito ainda é insipiente, principalmente no Brasil, com isso, seu gerenciamento ainda é difuso, aparecendo no rejeito que vai para aterros sanitários, lixões, e para as Unidades de Triagem da Coleta Seletiva (UTs). As UTs e cooperativas de reciclagem de REEE já vem recebendo estas lâmpadas, no entanto, muitos ainda não sabem bem como tratar este resíduo, tanto do ponto de vista de destinação, quanto de desmontagem e beneficiamento. De qualquer maneira, elas podem representar mais um material a ser comercializado e gerar renda para eles, com isso, significando benefícios ambientais, econômicos e sociais. Os LEDs podem ser considerados uma fonte de metais secundária, e em muitos casos apresentam teores maiores do que em minérios naturais. Diversos estudos vêm sendo realizados com o intuito de recuperar estes metais, no entanto poucos focam na lâmpada como um todo. A correta gestão e gerenciamento deste resíduo sólido vai ao encontro de conceitos de mineração urbana e ecologia industrial. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar todas as partes e materiais encontrados em lâmpadas LED, a fim de possibilitar a reciclagem e valorização de todos os materiais. Com isso, as lâmpadas foram desmontadas manualmente, catalogadas e realizado balanço de massa. A partir daí cada parte foi caracterizada por técnicas apropriadas a cada material. Sendo assim, os polímeros e as placas de circuito impresso, após cominuição em moinho de facas, foram analisados por Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Fluorescência de Raios-X (FRX), respectivamente. O parafuso de Edison (E27) e a placa de LED foram analisados via microscopia ótica (MO) e FRX. Para o LED, após testes de separação do módulo, foram realizados alguns ensaios de moagem, a fim de se averiguar melhor processo, em termos de eficiência e perda de materiais. Em seguida, foram realizados ensaios de FRX, FTIR, perda ao fogo e MO, antes e após ensaio de pirólise realizado em forno mufla horizontal. Pode-se averiguar que a maior fração mássica média das lâmpadas corresponde a polímeros, seguida de alumínio, PCI, placa de LED e E27. Os resultados indicam que os polímeros são policarbonato (PC) e blendas PC/ABS. As placas de LED apresentaram em sua caracterização química alumínio, cobre e titânio como elementos em maior quantidade e o E27 alumínio e níquel. Já os LEDs apresentaram em sua composição ítrio, gálio, cério, prata, cobre, dentre outros, no entanto, alguns processos de moagem podem acarretar perda de material e de metais importantes. Por fim, com este trabalho pode-se estabelecer a caracterização completa destas lâmpadas, auxiliar as UTs e cooperativas com o gerenciamento deste resíduo, promover a logística reversa e valorização dos materiais das lâmpadas e avaliar as formas de beneficiamento e posterior processo de recuperação de metais dos LEDs.