

Guilherme B. T. Berselli¹, Angela C. Kasper¹, Hugo M. Veit¹
¹DEMAT - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
 Contato: guilherme.berselli@ufrgs.br

Introdução

O descarte crescente de aparelhos celulares gera grandes quantidades de sucatas de telas de LCD (*Liquid Crystal Display*) (figura 1). Estas telas apresentam em sua composição: carcaça metálica, polímeros, e módulo de LCD. O módulo de LCD (figura 2) tem sua desmontagem dificultada devido a estrutura tipo "sanduíche" com polarizadores aderidos nas superfícies.



Figura 1 – Tela LCD

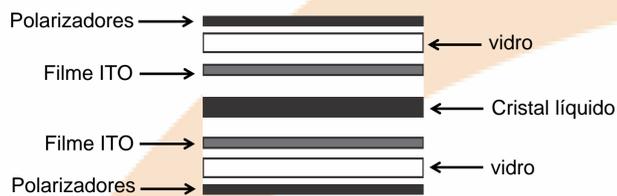


Figura 2 – Estrutura do módulo de LCD

ITO (*Indium Tin Oxide*) é um óxido condutor a base de índio. De baixa abundância na crosta terrestre, o índio está tornando-se raro, devido ao grande consumo. Estima-se que a quantidade de índio presente em telas de LCD seja superior a encontrada nos minérios do qual é extraído, ou seja, podemos considerar estes materiais como uma fonte valiosa deste elemento.

A recuperação destes materiais é importante para evitar o descarte e posterior desperdício, contaminação do meio ambiente e perda de materiais. Assim deve-se desenvolver métodos para a recuperação e extração destes materiais.

Objetivos

Caracterizar os materiais que compõem as telas de LCD, bem como desenvolver métodos viáveis de separação dos materiais e estudar a extração de índio por rotas hidrometalúrgicas, evitando desperdício de matérias primas.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas 32 telas retiradas de aparelhos Nokia 5120 (figura 1) sucateados e recolhidos em eletrônicas de Porto Alegre/RS. As telas foram pesadas, desmontadas manualmente e seus componentes foram pesados individualmente.

O módulo de LCD (figura 2) foi trabalhado segundo o diagrama abaixo:

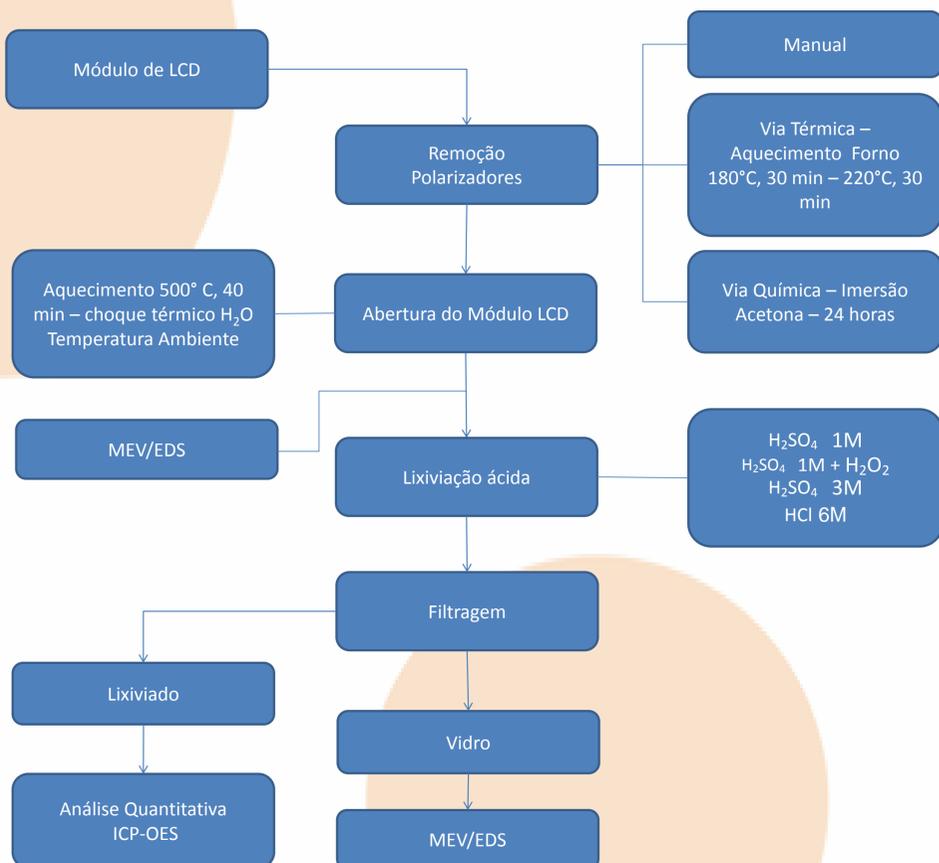


Figura 3 – Fluxograma etapas desenvolvidas no trabalho

Os ensaios de lixiviação foram realizadas utilizando 10g de amostra, temperatura ambiente, com razão sólido:líquido 1:20, sob agitação e durante 6, 12 e 24 horas.

Agradecimentos

Resultados

1. DESMONTAGEM MANUAL

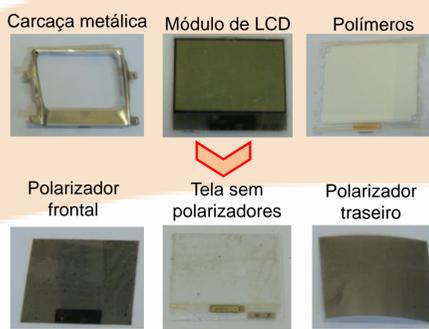


Figura 4 – Componentes das telas após a desmontagem manual

2. PESAGEM DAS TELAS

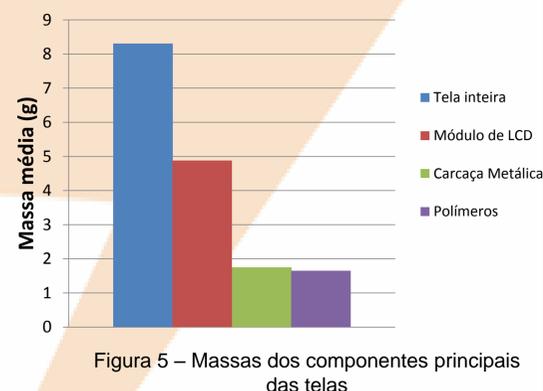


Figura 5 – Massas dos componentes principais das telas

3. REMOÇÃO POLARIZADORES

3.1 Química:



Figura 6 – Remoção por acetona

3.2 Térmica:



Figura 7 – Remoção Térmica

4. AQUECIMENTO E CHOQUE TÉRMICO

A figura 8 mostra que o choque térmico realizado foi eficiente para a abertura do módulo. A Figura 9 mostra a presença de índio na superfície interna do vidro.



Figura 8 – Choque térmico módulo LCD

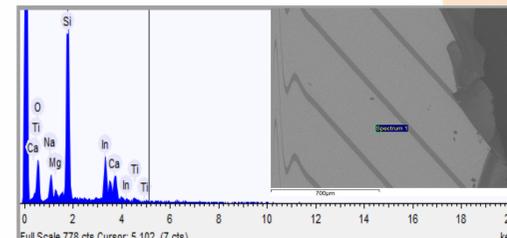


Figura 9 – MEV/EDS do vidro antes da lixiviação

5. LIXIVIAÇÃO ÁCIDA: EXTRAÇÃO DE ÍNDIO DAS TELAS

O MEV/EDS da figura 10 comprova que o índio foi removido da superfície do vidro. A lixiviação extraiu índio das telas conforme pode ser visualizado na figura 11.

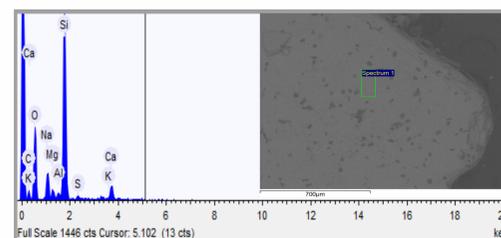


Figura 10 – MEV/EDS do vidro após lixiviação

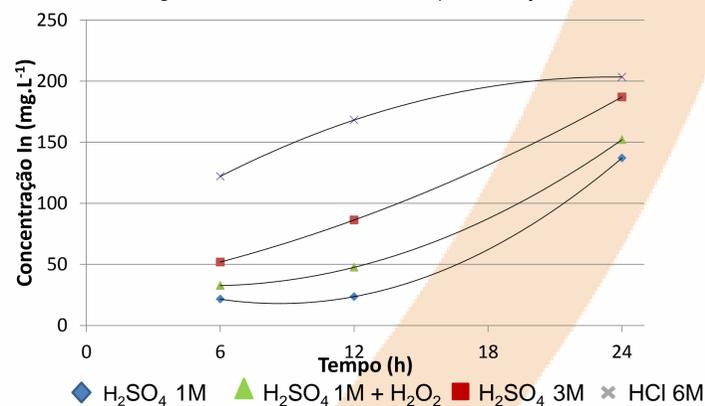


Figura 11 – Análise quantitativa - ICP-OES

Conclusões

- A pesagem mostrou que as telas apresentam uma massa média de 8,32 g, e em média 19,76% correspondem aos polímeros, 20,96% a carcaça metálica e 59,28% ao módulo de LCD. Os processos (químico e térmico) de remoção dos polarizadores mostraram-se eficientes, podendo ser utilizados em larga escala;
- O processo de aquecimento com posterior choque térmico removeu o cristal líquido presente no interior do módulo de LCD e mostrou-se muito eficiente para a abertura do módulo;
- As análises de lixiviação mostraram que o processo hidrometalúrgico pode ser utilizado para a extração de índio de telas de LCD de aparelhos celulares. O máximo de extração obtido neste trabalho foi de 200ppm de In, o que corresponde a 4mg de In para cada grama de vidro de tela de LCD.