

RECUPERAÇÃO DE COBRE PROVENIENTE DE SUCATAS DE TELEFONES CELULARES A PARTIR DE ELETRODEPOSIÇÃO

Bruno D. Freitas, Angela C. Kasper, Hugo M. Veit
LACOR – ESCOLA DE ENGENHARIA – UFRGS

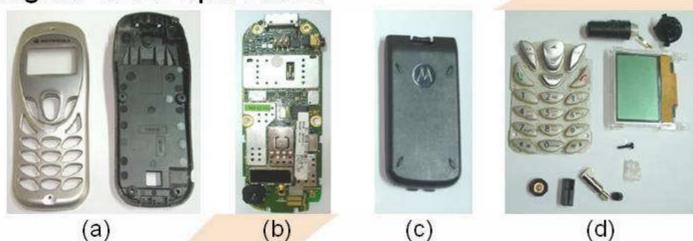
INTRODUÇÃO

Segundo dados da ANATEL, em outubro de 2010 o número de linhas de telefones celulares chegou a um total de 194 milhões no Brasil, ultrapassando a marca de um celular por habitante.

Estima-se que um telefone móvel é mantido pelos usuários por cerca de 9 à 18 meses, após esse período muitos são esquecidos em armários ou descartados em lixo doméstico. A grande quantidade de sucatas descartadas anualmente de forma imprópria resulta em perdas econômicas e poluição ambiental.

A PCI (placa de circuito impresso) de telefones celulares compreende, em média, entre 30% e 35% de polímeros, aproximadamente 30% de óxidos, e entre 35% e 40% de metais. Entre os componentes metálicos, 20 à 30% é composto de cobre.

A alta quantidade de cobre presente nas PCI's dos telefones celulares desperta um grande interesse econômica na reciclagem deste aparelhos.



Partes de um celular: (a) carcaça polimérica; (b) PCI; (c) bateria; (d) outros

MATERIAIS E MÉTODOS

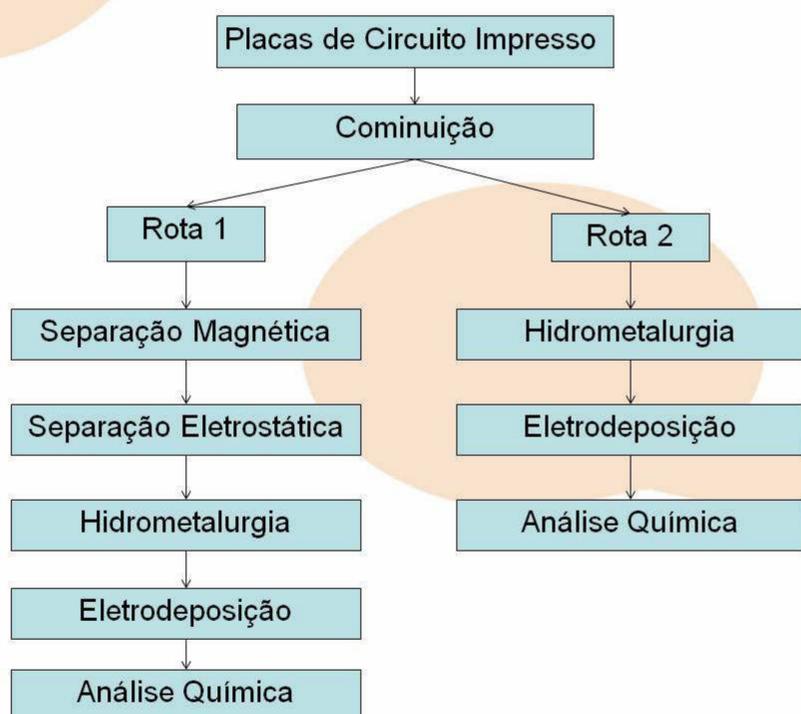
RECUPERAÇÃO DE COBRE

Após a etapa de caracterização das PCI's, duas rotas de processamento foram estudadas:

- **Rota 1:** as PCI's passaram por etapas de processos mecânicos (cominuição, separação magnética e eletrostática), seguido por hidrometalurgia e eletro-obtenção.
- **Rota 2:** as PCI's sofreram apenas uma cominuição, seguido por hidrometalurgia e eletro-obtenção.

Hidrometalurgia:

- foi realizada uma lixiviação com água régia para dissolução da fração metálica;
- água régia (sólido:líquido = 1:20), a 60° C por 2 horas;



Fluxograma dos processos de recuperação

Eletrodeposição:

- a célula foi montada com uma placa de cobre como cátodo e uma placa de platina como ânodo e uma fonte de corrente;
- densidades de corrente utilizadas: 1 e 3 A/dm²;
- temperatura ambiente (aprox. 20° C);
- tempo de duração dos testes: 30, 60, 90, 120 e 180 min;
- após cada teste a solução era analisada a fim de verificar o teor de cobre.

-Análise química:

- realizada por espectroscopia de emissão atômica por plasma acoplado indutivamente, utilizando equipamento ICP-AES, modelo Optima 7300 DV, marca Perkin-Elmer.

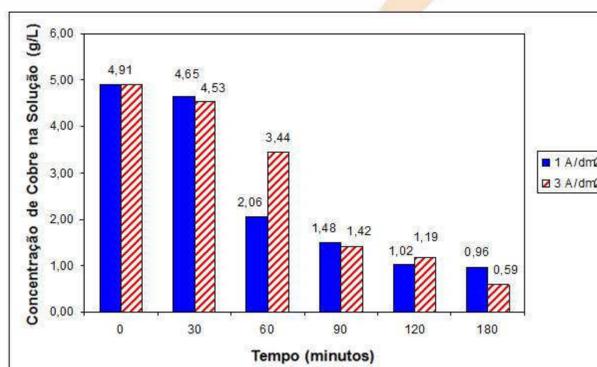
RESULTADOS

Caracterização da Fração Metálica

%	Fração Metálica
Alumínio	0.61
Cobre	37.81
Chumbo	1.23
Ferro	4.85
Estanho	2.55
Níquel	2.54
Zinco	1.82
Prata	0.05
Ouro	0.09
Total	51.55

Separação Eletrostática – usada no Rota 1

%	Fração Condutível
Alumínio	0.27
Cobre	65.22
Chumbo	4.76
Ferro	0.04
Estanho	5.24
Níquel	3.54
Zinco	2.37
Prata	0.29
Ouro	0.14
Total	81.87



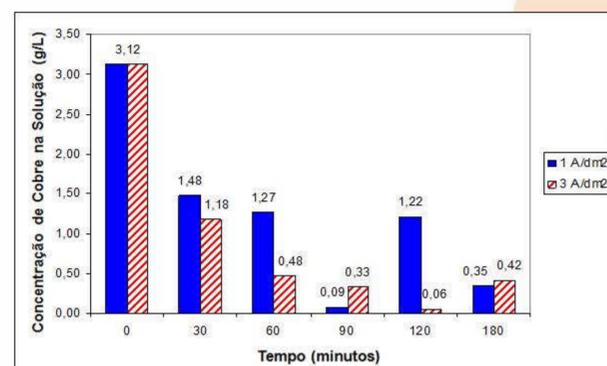
Eletrodeposição - Rota 1

Melhor resultado:
1 A/dm²: 180 min,
80,4% recuperado

3 A/dm²: 180 min,
88% recuperado

Melhor resultado:
1 A/dm²: 90 min,
97,1% recuperado

3 A/dm²: 120 min,
98,1% recuperado



Eletrodeposição - Rota 2

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se verificar que a recuperação de cobre proveniente de sucatas de telefones celulares é economicamente interessante, devido a presença de grande quantidade deste metal.

As duas rotas estudadas obtiveram ótimos resultados com relação a recuperação do cobre, porém podemos considerar a Rota 2 como a mais eficaz, pois além de apresentar os melhores percentuais de recuperação de cobre, há também, um menor número de etapas, diminuindo por consequência, a perda de material e o consumo de energia.

AGRADECIMENTOS: Fapergs e Cnpq

Contato: bruno.dfreytas@yahoo.com.br