

RECICLAGEM DE POLÍMEROS PRESENTES EM APARELHOS CELULARES

Guilherme B. T. Berselli, Angela. C. Kasper, Andréa M. Bernardes, Hugo M. Veit
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
LACOR – DEMAT - EE – PPGEM - UFRGS

Introdução

A crescente popularização dos telefones celulares faz com que a cada ano mais consumidores troquem seus aparelhos antigos por modelos menores, mais leves e mais modernos. Estima-se que, atualmente, o tempo médio para troca de um aparelho celular seja de menos de dois anos. A consequência disto é uma infinidade de sucatas e aparelhos obsoletos descartados ocasionando perdas econômicas e poluição ambiental.

Em vista disto, este trabalho tem como objetivos caracterizar os polímeros presentes nos aparelhos de telefones celulares, buscando alternativas para reciclagem dos mesmos.

Materiais e Métodos

As principais etapas do trabalho foram:

- ➔ Desmontagem dos aparelhos (Figura 1);
- ➔ Identificação visual das carcaças poliméricas dos aparelhos (Figura 2) compostas de Policarbonato (PC) e Acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) e caracterização dos polímeros por análise térmica (TGA e DSC);



FIGURA 1: Aparelho de telefone celular desmontado



FIGURA 2: Identificação dos polímeros das carcaças dos aparelhos de telefone celular

- ➔ Caracterização da fração polimérica das Placas de Circuito Impresso (PCI's) por Infravermelho (FTIR);
- ➔ Reprocessamento dos materiais – cominuição, separação dos metais da Placa de Circuito Impresso, mistura dos materiais e Injeção de corpos de prova com e sem a adição de 5% do material das PCI's (Figura 3);
- ➔ Ensaios físicos-mecânicos (Impacto, Tração e Dureza).



FIGURA 3: Fluxograma de reprocessamento dos polímeros presentes em telefones celulares

Resultados

Caracterização das Carcaças Poliméricas

O ensaio de DSC (Figura 4) indica uma temperatura de transição vítrea (Tg) para a blenda de >PC+ABS< em torno de 135°C. A observação de uma única Tg demonstra um alto grau de homogeneidade da mistura.

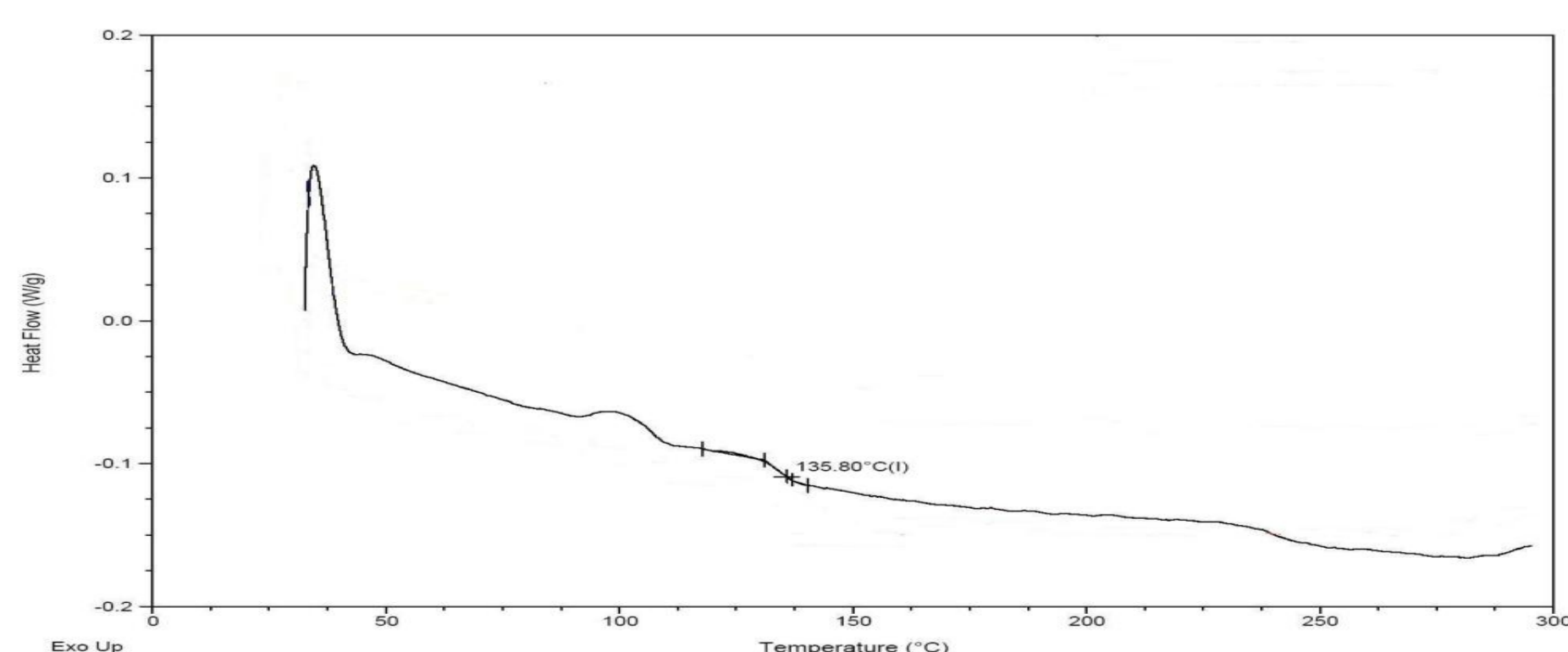


FIGURA 4: Curvas de DSC do material das carcaças poliméricas

Na curva obtida no ensaio de TGA (Figura 5) observa-se o início da degradação do material em torno de 250°C e uma elevada perda de massa a 435°C. Esses valores indicam a temperatura de injeção dos corpos de prova. Temos ainda massa residual de aproximadamente 7% que está relacionada com a adição de carga mineral ao polímero.

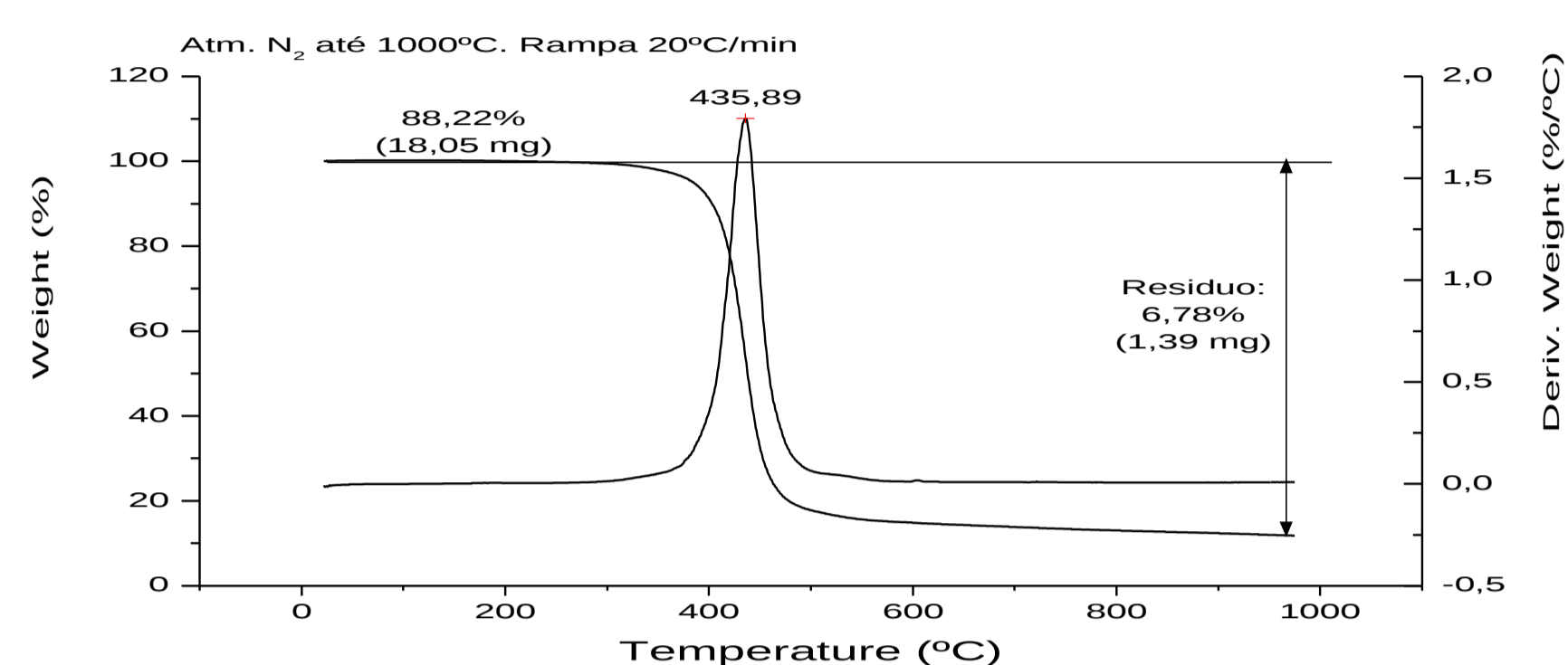


FIGURA 5: Curva do TGA da carcaça polimérica

Caracterização da Fração Polimérica das PCI's

A caracterização dos polímeros presentes nas PCI's foi realizada através da técnica de FTIR (Figura 6). Pela observação dos picos característicos em 830, 950 e 1250 cm⁻¹ é possível afirmar que a base das PCI's é constituída por resina Epóxi.

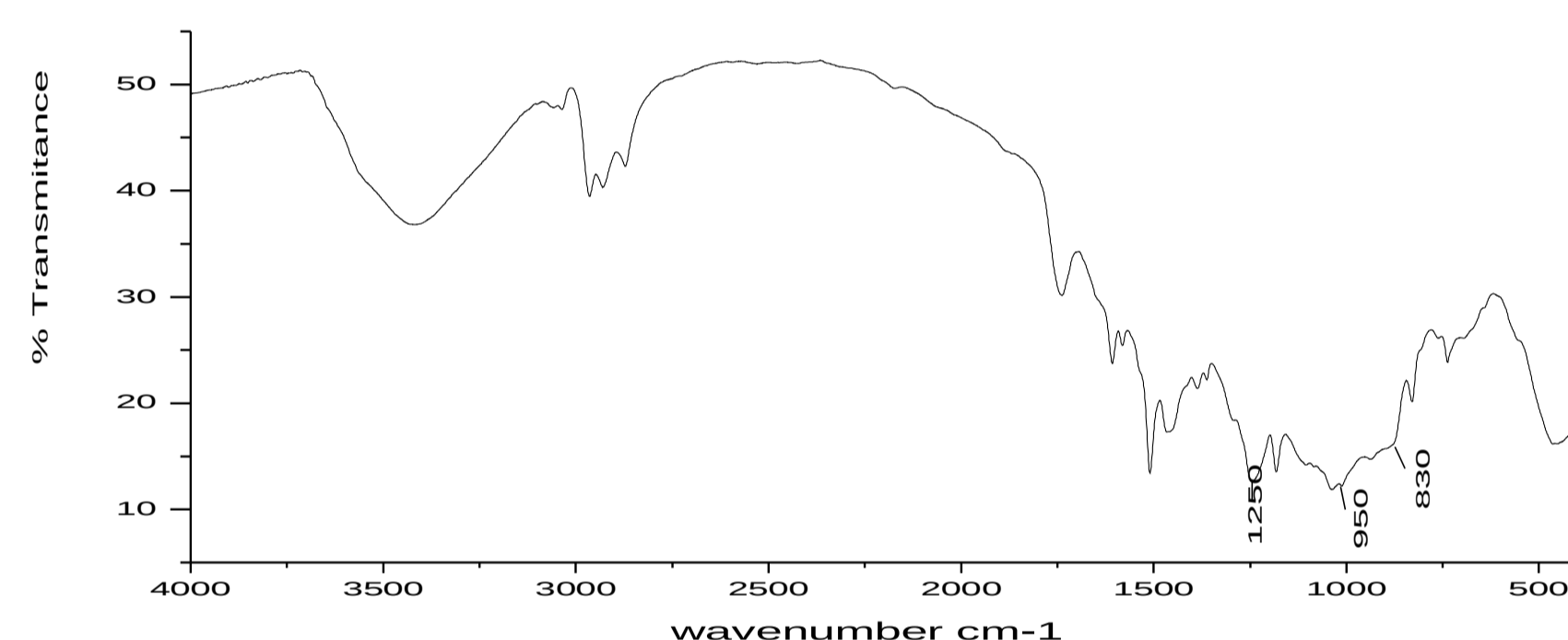


FIGURA 6: Espectros de FTIR da base das Placas de Circuito Impresso

Resultados dos ensaios Físicos-Mecânicos

A Tabela 1 apresenta os resultados dos ensaios físico-mecânicos realizados nos dois tipos de corpos de prova reciclados: um com 100% de carcaças e outro com 95% de carcaças e 5% de polímeros provenientes das PCI's. Ambos foram comparados com as propriedades de polímeros virgens.

TABELA 1 - Resultados dos Ensaios Mecânicos com material reciclado

Tipo de Ensaio	Material Virgem	Material Reciclado (100% de Carcaças)	Material Reciclado (95% Carcaças + 5% PCI's)
Impacto - Charpy c/ entalhe (J.m ⁻¹)	50-800*	156	133
Dureza (Shore D)	ABS = 68,3 PC = 74,5	75	69
Tração - Tensão de Ruptura (N/mm ²)	40	40	42,8
Densidade (g/cm ³)	ABS = 1,05 PC = 1,20	1,08	1,18

* Dependente da proporção ABS/PC

Considerações Finais

➔ Os resultados demonstraram que o material reciclado, composto exclusivamente com carcaças, apresentou um comportamento mecânico similar ao de blendas virgens de PC+ABS com alto teor de ABS;

➔ Indicaram também que a adição de 5% da fração não condutora de placas de circuito impresso (Epóxi) ao material das carcaças, não alterou significativamente as características do material, o que nos leva a concluir que a reciclagem mecânica de tais materiais pode ser considerada uma alternativa válida e de baixo custo.

Agradecimentos: CAPES, CNPq, FAPERGS

Contato: guilherme.berselli@ufrgs.br