

UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA – UNAMA

CAMPUS ANANINDEUA

BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

ALAN HENRIQUE PEREIRA MIRANDA – 04042995

MARX LUCAS DE OLIVEIRA SILVA - 04028064

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA

RESENHA CRÍTICA: RECICLAGEM

ANANINDEUA/PA

2020

RESENHA CRÍTICA: RECICLAGEM DE CARCAÇAS DE MONITORES; PROPRIEDADES MECÂNICAS E MORFOLÓGICAS

Visando a necessidade global da indústria em desenvolver meios, bem como buscar a viabilidade econômica na reciclagem de resíduos de componentes eletrônicos, o estudo busca dar finalidade a reciclagem de tubos de TV e monitores antigos, uma vez que são feitos com inúmeros materiais não degradáveis e alguns até tóxicos que são despejados na natureza, haja vista o descarte descontrolado nos países desenvolvidos que chegam na casa dos milhões a cada ano.

Devido as questões apresentadas, foi realizado um trabalho de coleta e separação destes resíduos através de marca fabricante e modelo, bem como estudos a fim de analisar sua composição e testar as propriedades mecânicas, desta forma foi possível caracterizar os compostos, fabricar corpos de teste com os mesmos e descobrir que suas propriedades não se alteraram após vários anos expostos à natureza, bem como demonstraram propriedades mecânicas satisfatórias de forma a viabilizar a reciclagem, desta forma foi constatada a necessidade de elaboração de planos de coleta e tratamento dos resíduos para a reaplicação industrial.

O problema central observado é o descarte crescente do chamado lixo eletrônico, como pilhas, baterias, lâmpadas, celulares, computadores etc. por terem um período de vida útil curto e se tornarem obsoletos num prazo de 2-5 anos, e a escassez de locais de descartes, somados a obsolescência programada dos fabricantes agravam o problema, o Brasil como forma de combater à questão, elaborou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 em agosto de 2010 como forma de obrigar os fabricantes a desenvolver ações de coleta de seus produtos sucateados dos consumidores.

A principal razão de coleta e reciclagem de componentes eletrônicos são as Placas de Circuito Integrado (PCI) na qual encontram-se metais raros, o que torna a reciclagem economicamente viável, a questão é a reciclagem de materiais polímeros como a Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS), poliestireno de alto impacto (HIPS) e policarbonato (PC) O Brasil é um grande usuário de reciclagem mecânica, processo que consiste em moagem, lavagem, secagem, aglutinação e o reprocessamento da matéria, a questão é que tal processo degrada os polímeros e os fazem perder propriedades mecânicas, porém após estudos, concluiu-se que mesmo com a degradação observada nos materiais, a aplicação comercial ainda seria válida.

Houve a seleção dos materiais de acordo com ano de fabricação, marca, tamanho e cor do polímero, filtrando os detalhes mais técnicos do artigo em relação das condições de teste, os testes foram através de avaliação de propriedade física através de corpo de prova, onde foi realizado ensaios de impacto, tração, flexão e dureza de acordo com a norma ASTM D-256-06, em todos os casos, os ensaios foram de natureza destrutiva e foi realizada análises morfológicas das amostras nos locais de fratura.

**Tabela.** Monitores coletados divididos por marca.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Amostra** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| Ano de fabricação | 1998 | 2004 | 1998 - 2003 | 2005-2006 | 1996 | 2001-2002 | 1995 | 2006 |
| Marca | A | B | C | C | D | E | F | G |
| Tamanho (POL) | 15-17 | 15-17 | 15 | 15-17 | 15 | 15-17 | 15 | 15 |
| Cor | Bege escuro | Bege escuro | Bege claro | Cinza | Bege claro | Bege escuro | Bege claro | Amarelo |

Os resultados descreveram o desempenho nas análises de impactos e dureza. Foi revelado que o local de despejo dos detritos é determinante para a resistência a impactos, enquanto a dureza pouco varia ao analisarmos seja por ano ou por fabricante, o que demonstra um importante fator para a sua reutilização, porém com certa atenção à amostra caso seja destinada a reutilização de carcaças de eletrônicos.

 **Figura 6.** Resultados obtidos no ensaio de impacto (a) e dureza (b) das amostras avaliadas.

A tabela 2 mostra os resultados dos ensaios de tração das amostras, da mesma forma que nos dados de ensaio de dureza, os dados apresentaram pouca variação entre as amostras demonstrando que podem ter a mesma aplicação independente da origem da amostra.

**Tabela 2.** Resultados do ensaio de tração e dureza.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Amostra** | **Tensão de escoamento (MPa)** | **Tensão de Ruptura (MPa)** | **Módulo de Elasticidade (MPa)** | **Defor. Máx. Elástica (%)** | **Dureza (Shore D)** |
| 1 | 23,35 ± 1,21 | 13,46 ± 0,81 | 1386,23 ± 16,10 | 3,08 ± 2,26 | 63,5 ± 1,88 |
| 2 | 37,64 ± 0,43 | 21,49 ± 0,31 | 1588,05 ± 7,30 | 2,92 ± 0,03 | 63,5 ± 2,04 |
| 3 | 36,14 ± 0,67 | 20,58 ± 0,89 | 1565,56 ± 16,10 | 2,79 ± 0,05 | 62,40 ± 2,14 |
| 4 | 35,64 ± 0,69 | 20,48 ± 0,79 | 1526,45 ± 16,10 | 2,88 ± 0,09 | 59,08 ± 1,82 |
| 5 | 36,37 ± 1,25 | 20,66 ± 0,99 | 1478,87 ± 11,80 | 3,11 ± 0,10 | 58,00 ± 2,57 |
| 6 | 38,20 ± 1,08 | 21,85 ± 1,01 | 1567,80 ± 20,90 | 2,98 ± 0,04 | 58,41 ± 2,54 |
| 7 | 36,71 ± 0,81 | 21,66 ± 0,82 | 1466,20 ± 25,83 | 3,34 ± 0,07 | 56,50 ± 1,84 |
| 8 | 30,46 ± 0,45 | 17,47 ± 0,96 | 1672,73 ± 47,66 | 2,07 ± 0,27 | 59,80 ± 2,35 |

Temos como conclusão de que a reciclagem dos resíduos de carcaças de monitores obsoletos é viável pelo ponto de vista das propriedades mecânicas do material reciclado, a exceção fica pela amostra 8 cuja deterioração apresentada após reciclagem foi muito superior em relação as outras amostras, também foi constatado que a qualidade do material reciclado não é influenciada pela marca fabricante, mas as condições de uso e armazenamento as quais foram expostos durante a vida útil influenciou em composições específicas, como na amostra 8.

Também foi concluído que é possível a reutilização do material reciclado na confecção de carcaças para produtos eletrônicos ou em outras indústrias como as de calçado, automobilística, móveis, dentre outras.