



Avaliação de propriedades Mecânicas e Térmicas do Compósito de Poli (metacrilato de metila) carregado com “lama vermelha de bauxita”

Wander B. de Souza^{1*} ; Duclerc F. Parra²; Ademar B. Lugão²

^{1*} Escola SENAI Mario Amato – Núcleo de Tecnologia do Plástico - *eplastico116@sp.senai.br*
Av. José Odorizzi, 1555, 09861-000 – São Bernardo do Campo-SP, Brasil
² IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Evaluation of Mechanical and Thermal properties of the Composite of Poly (methyl methacrylate) filled with "red mud"

For different formularizations of the composite of polished poly (methyl methacrylate) and "red mud" with different concentrations of the filled had been characterized.

Introdução

Do ponto de vista econômico e ambiental a geração de resíduos no processo Bayer de extração da alumina, é um grande problema. Estabeleceu-se por meio de estudos, que a quantidade gerada de lama vermelha pode variar de 1,1 à 6,2 ton, dependendo da atualização da planta industrial e da qualidade da bauxita extraída, ou seja, a geração de resíduos é um problema intrínseco na produção da alumina.

A recuperação da lama vermelha de bauxita tem sido estudada no seu reprocessamento e no uso em matrizes cerâmicas (1), sendo que a aplicação deste subproduto em matrizes termoplástica é mais recente. A adição de cargas minerais purificadas e compatibilizadas para os materiais poliméricos é corrente, sendo que a utilização de cargas sem tratamento prévio e proveniente de subproduto de processos industriais são vistos com receio no desempenho do produto final.

Experimental

Análise termogravimétrica (TGA)

O comportamento térmico das formulações na fase de desenvolvimento é investigado através da análise termogravimétrica (TGA). A termobalança utilizada é a TGA/SDTA 851 da Mettler-Toledo, que operou com aquecimento a taxas de 20°C/min, 1200°C com atmosfera de oxigênio.

Ensaios Físicos

Foram realizados ensaios físicos em amostras do compósito, utilizando as seguintes normas: ASTM D 2240 – Dureza shore - escala D; ASTM D 0792 - Densidade (g/cm³) –; ASTM D 0297 - % de Cinzas (g) à 560°C.

Ensaio Térmico

Foi utilizado a técnica de Ponto de Amolecimento Vicat, baseado na norma ASTM D-1525 - 120+-12°C (9,8N).

“Casting” de Chapas de PMMA/LVB (lama vermelha de bauxita). Foram obtidas chapas de PMMA/LVB pela técnica “casting”

Resultados e Discussão

Análise Termogravimétrica

foi constatado pela técnica TGA a presença de um material orgânico (polimérico) na amostra de LVB, mostrado na figura 1, onde este material provavelmente é um floculante à base de poliacrilamida. A presença de poliacrilamida colabora para uma melhor dispersão da LVB na matriz de PMMA, modificando as propriedades do PMMA.

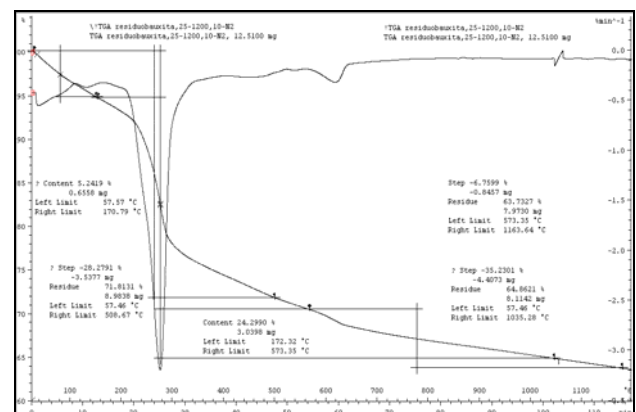


Figura 1: TGA do resíduo de LVB

Ensaio físico e térmico

Foram realizados três ensaios físicos que são de especial valia para produtos da categoria de superfícies sólidas (solid surface), que são: Dureza Shore, Densidade, % de Cinzas.

Em comparação com uma placa de de Corian (2), que é um material de base metacrílica e carregado com cargas inorgânicas (alumina na sua esmagadora concentração), a placa de PMMA/LVB apresentou resultados muito próximos, como exemplificado na tabela 1, mesmo com menor concentração de carga apresentado pela placa de PMMA/LVB. O mesmo pode-se dizer no ensaio de P.A. Vicat.

Como a lama vermelha está na forma de pó, não foi observado efeitos isotrópicos nas propriedades mecânicas.

Tabela 1: Ensaios realizados na placa de PMMA carregada com LVB

| Amostras | 1 | 2 | 3 | 4 | Corian |
|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------|
| Ensaio | | | | | |
| Dureza Shore | | | | | |
| ASTM D 2240 - escala D | 85 | 87 | 83 | 83 | 90 |
| P. A. Vicat (°C) – ASTM D-1525 – 120+-12°C (9,8N) | | | | | |
| | 90 | 118 | 108 | 108 | 123 |
| Densidade (g/cm³) ASTM D 0792 | | | | | |
| | 1.24 | 1.32 | 1.25 | 1.27 | 1.75 |
| % de Cinzas (g) à 560°C - ASTM D 0297 | | | | | |
| | 8,58 | 15,3 | 9,98 | 10.1 | 42,9 |

- 1 - Chapa de acrílico com 10% de lama vermelha;
2 - Chapa de acrílico com 20% de lama vermelha;
3 - Chapa de acrílico com 15% de lama vermelha + 1 % de agente tixotrópico;
4 - Chapa de acrílico com 15% de lama vermelha + 1,5 % de agente tixotrópico;

“Casting” de chapas de PMMA/LVB

As chapas apresentaram boa dispersão da lama vermelha, sem constatação de bolhas internas de ar (produzidas normalmente pela alta viscosidade do xarope), ou pela alta energia da reação. As chapas aditivadas com agente tixotrópico demonstraram ter maior dispersão da lama vermelha sem a observação de precipitados.

A lama vermelha confere cor característica às chapas, sendo que a mudança de cor por incorporação de colorantes teria grande dificuldade na adequação de novos padrões ao produto obtido conforme a figura 2.



Figura 2: Placa de PMMA/LVB (adicionado 20 % de LVB)

Conclusões

As chapas de acrílico mostraram-se satisfatórias quanto a incorporação de LVB como carga, pois houve dispersão da carga entre o acrílico, mostrando ainda que com o aumento da porcentagem de carga as propriedades térmicas e obtém desempenho crescente, conforme tabela 1.

Quando comparado às amostra do compósito de lama de bauxita com a amostra de Corian, notamos que o Corian é superior, mas em contrapartida deve-se destacar que quantitativamente a carga é superior, cerca de 49%, e qualitativamente a carga constituinte do Corian é basicamente a alumina.

O fator ambiental é salientado nas chapas de compósito com lama vermelha, devida à utilização da mesma como matriz para incorporação de um subproduto do processo Bayer de extração da alumina (a lama vermelha), onde esta carga aumenta as propriedades, e por consequência adiciona valor a um subproduto, tornando-o uma atraente alternativa econômica para aditivação de polímeros.

Agradecimentos

Escola SENAI Mario Amato – Tecnologia em Cerâmica, Plásticos, Química e Borracha – Curso Superior de Tecnologia Ambiental Industrial
Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Referências Bibliográficas

1. Brunori C, Cremisini C, Massanisso P, et al. Reuse of a treated red mud bauxite waste: studies on environmental compatibility. *J of hazardous materials* 117 (1): 55-63 jan 14 2005
2. Duggins, Ray B. ; Ford, Chadds – U.S. Patent 3 847 865 – Use of Alumina Trihydrate in A Polymethyl Methacrylate Article; 1974