

## **Avaliação dos efeitos da radiação ionizante nas propriedades mecânicas e térmicas da resina DGEBA com EPDM**

**Ian Trolles Cavalcante e Leonardo Gondim de Andrade e Silva**

**Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/SP**

### **INTRODUÇÃO**

A resina epóxi é bastante usada como matriz para compósitos de fibras reforçadas e como adesivos. Quando curada, as resinas epóxi são amorfas e possuem um grau de reticulação alto das cadeias poliméricas. Essa microestrutura resulta em propriedades excelentes para aplicação em estruturas de engenharia que necessitem de performance boa para temperaturas altas (JOHNSON et al., 2006).

A resina epóxi mais comum é o éter diglicidil de bisfenol A (DGEBA). A incorporação de um elastômero ou um termoplástico na resina epóxi pode aumentar sua flexibilidade (tenacidade).

O terpolímero de etileno propileno dieno (EPDM) é uma borracha que tem como característica principal a resistência à degradação pelo calor, luz, oxigênio e ozônio. A borracha EPDM é derivada da copolimerização dos monômeros de etileno, propileno e um dieno não conjugado, ou seja, este último monômero está presente no copolímero em quantidade menor, porém, não participa da cadeia estrutural principal (EASTERBOOK; ALLEN, 1987).

Em relação à irradiação de polímeros pode-se dizer que muitas vezes eles são irradiados para melhorar suas propriedades físico-químicas.

Neste trabalho pretende-se estudar o efeito da radiação ionizante por feixe de elétrons nas propriedades de DGEBA com o elastômero EPDM, em diferentes proporções, para uma possível aplicação no revestimento de polímeros proporcionando uma maior resistência neste material.

Assim pretende-se obter um compósito com propriedades melhores do que a da resina DGEBA pura. Sendo assim pode-se ter um melhor custo benefício com a utilização deste composto. Estes compósitos, objeto deste estudo, poderão ser usados nas diferentes aplicações da resina DGEBA, podendo ser utilizado como: revestimento de polímeros resistentes à força e ao choque, componentes mais resistentes para a indústria automotiva, material resistente a ataques químicos, como material de resistência alta para aplicações industriais diversas, dentre outras.

### **OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é preparar um compósito à base de DGEBA com EPDM, usando diferentes proporções da resina, e estudar o efeito da radiação ionizante por feixe de elétrons, nas propriedades dos compósitos, e comparar estes resultados com os de amostras não irradiadas.

### **METODOLOGIA**

Para execução deste trabalho, foram utilizadas amostras da resina de DGEBA

misturadas com o EPDM, em proporções de 25 % e 50 % de resina em relação ao EPDM.

As amostras dos compósitos de DGEBA e EPDM foram preparadas em uma extrusora de dupla rosca do CTR/IPEN e posteriormente prensadas a quente para obter os filmes para serem irradiados e caracterizados.

As amostras dos compósitos de DGEBA/EPDM foram irradiadas com doses de 200 kGy a uma taxa de dose de 22,5 kGy/s no acelerador de elétrons Dynamitron JOB 188 de energia de 1,5 MeV e corrente de 25 mA, do CTR-IPEN-CNEN/SP.

Posteriormente foi feita a caracterização dos compósitos de DGEBA/EPDM obtidos com as diferentes porcentagens em massa de DGEBA sem irradiar, por resistência à tração, termogravimetria – TGA e calorimetria exploratória diferencial – DSC. Todos os resultados foram comparados com os apresentados pela resina epóxi sem a mistura com EPDM, obtidos sob a mesma metodologia e também com o compósito de DGEBA/EPDM não irradiado.

Futuramente os filmes dos compósitos serão irradiados em outras doses de radiação e caracterizados por outras técnicas como difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

## RESULTADOS

Os resultados apresentaram um aumento significativo na resistência à tração com a adição de DGEBA, conforme mostrado na FIG.1.

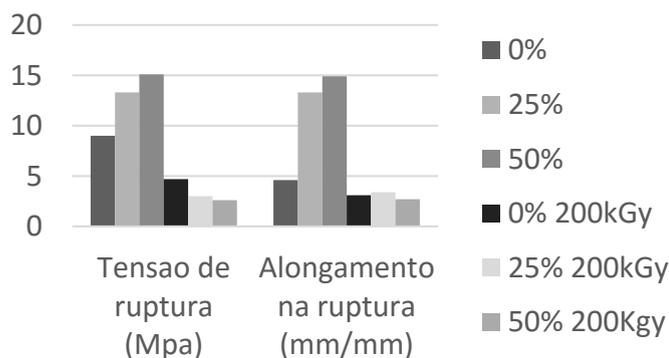
A radiação piorou bastante a resistência à tração, e esta piora é mais acentuada nas amostras com maior quantidade de DGEBA.

As análises de TG e DSC indicaram queda na temperatura de degradação, porém não

prejudicando o uso do compósito à temperatura ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figura 1-Tração



[1] JOHNSEN, B. B.; KINLOCH, A. J.; MOHAMMED, R. D.; TAYLOR, A. C.; SPRENGER, S. Toughening mechanisms of nanoparticle-modified epoxy polymers. *Polymer*, v. 48, p. 530-541, 2006.

[2] EASTERBROOK, E. K.; ALLEN, R. D. *Rubber technology*. 3. ed. US:Springer, 1987.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Bolsa PIBIC/CNPq