

**DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES PARA RETICULAÇÃO,
VIA RADIAÇÃO IONIZANTE DE ISOLANTES DE FIOS E CABOS**

Autores: Helena K. Nakahira; Ademar B. Lugão; Maria
Alice de S. Januário; Carlos G. Silveira;
Elizabeth S. R. Somessari

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - INSTITUTO DE
PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES / SP
Caixa Postal: 11049
CEP: 05422-970 - Pinheiros
São Paulo/SP

O uso da radiação ionizante de alta energia promove alterações nos materiais poliméricos melhorando suas propriedades físicas e químicas, tais como:

- resistências aos agentes químicos;
- resistência à temperatura;
- ao impacto e a abrasão;
- ao envelhecimento.

A Reticulação de Polímeros é sem dúvidas, a aplicação de tecnologia das radiações que teve e tem atualmente o maior sucesso comercial.

Estas aplicações se referem ao tratamento de Poliolefinas utilizados para:

- isolamentos de cabos elétricos;
- fabricação de filmes e tubos termorretráteis;
- produção de espumas plásticas.

Entre as aplicações industriais das radiações em materiais poliméricos, somente a reticulação de fios e cabos já esta sendo realizada em escala comercial. O domínio desta tecnologia de reticulação por radiação ionizante está ao alcance de fabricantes de grande porte destes produtos.

O desenvolvimento desta tecnologia irá permitir a transferência destas técnicas as indústrias nacionais de pequeno e médio porte.

Este trabalho tem o objetivo de estudar o aperfeiçoamento de propriedades físicas e químicas do Polietileno Clorado (CPE) utilizados em indústrias de isolantes de fios e cabos. O Polietileno Clorado (CPE) possui boa resistência a produtos químicos, calor, ozônio e inflamabilidade.

As diferentes formulações utilizando como substrato o Polietileno Clorado (CPE) e variando-se as concentrações do coagente e mantendo fixa os outros aditivos, visa estudar a melhor relação entre algumas formulações comumente utilizadas pelas indústrias e a dose de irradiação com a finalidade de diminuir os custos.

As amostras confeccionadas em forma de placas foram irradiadas no Acelerador "Dynamitron II" pertencente ao IPEN/GE sobre o sistema de bandeja com doses absorvidas variando de 5,0 ; 10,0 e 20,0 Mrad.

O "Dynamitron" consiste de um acelerador de elétrons de aplicação industrial, de energia 1,5 Mev e corrente 25 mA.

Foram realizadas a determinação das porcentagens de reticulação (% Gel) das amostras irradiadas, utilizando o extrator "Soxhlet" com solvente Xileno PA por 24 horas de refluxo, à temperatura de ebulição do solvente 138 - 141 °C. A secagem do gel foi feita na estufa à vácuo por 24 horas. O residuo insolúvel foi pesado na balança analítica até peso constante.

A porcentagem do gel é definido como:

$$\% \text{ GEL} = W_2/W_1 \times 100$$

Onde:

W_1 = peso inicial da amostra

W_2 = peso final da amostra após extração com solvente

Foram realizados também ensaios mecânicos como dureza Shore, tensão de ruptura e alongamento dos corpos de prova dos materiais irradiados e sem irradiar.

Os equipamentos utilizados para esses ensaios mecânicos foram:

- Dinamômetro (Kratos)
- Durômetro (Zorn Stendal)

Esses ensaios foram executados de acôrdo com as normas ASTM-D 412 e ASTM-D 2240 respectivamente.

Os resultados das análises de dureza, de tensão, de ruptura e alongamento mostram um efeito pronunciado da radiação em baixas doses (50 kGy). Isto é a dureza aumenta de 60 até 65 Shore, a tensão de ruptura aumenta de 2,40 até 9,40 MPa e o alongamento diminui de 716 % até 425%. Porém, com um aumento ainda maior da dose (100 a 200 kGy) estas mudanças são nitidamente menores evidenciando que as poucas reticulações iniciais são suficiente para modificar sensivelmente as propriedades mecânicas do CPE.

As análises do ponto de gel mostraram um comportamento semelhante.

O grau de reticulação alcançou 78% com 50 kGy e apenas 85% com 20 kGy. Tal comportamento é compatível com um polímero, cuja principal modificação sob irradiação é a reticulação, sendo a degradação pouco importante.