

UTILIZAÇÃO DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA RECICLAGEM DE PNEUS

Rita de Cássia Matos L. da Silva, Leonardo Gondim de Andrade e Silva
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Há mais de um século a humanidade tem se utilizado do pneu e, apesar da sua importância na vida moderna, os pneus inservíveis geram problemas ambientais e de saúde pública como o acúmulo de água de chuva e foco de mosquitos como da dengue e da febre amarela. Em lixões tem-se o risco potencial de incêndio com emissão de gases poluentes, ocupação de grandes volumes e a promoção de instabilidade física. O seu tempo de degradação é em torno de 150 anos.

Em razão da grande importância dos pneus no nosso dia-a-dia, há uma grande produção. Em 1997 o Brasil produzia 45 milhões de pneus por ano, dos quais, metade era destinada para equipar veículos novos e a outra metade para a reposição da frota [1]. Dados mais recentes mostraram que a indústria brasileira de pneus produziu, em 2009, o total de 61,3 milhões de unidades, avaliados em R\$ 9 bilhões, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) [2]. Essa produção é comparável à dos principais países europeus.

Os pneus são uma mistura complexa de diferentes tipos de materiais: borracha natural e sintética vulcanizada, cordões de aço, nylon (tecido), negro de fumo e outros compostos orgânicos e inorgânicos em menor concentração. Existem diversos tipos de pneus e não é possível a reciclagem para a obtenção das matérias-primas originais uma vez que sua degradação é muito difícil. A mistura de borracha natural, sintética e vulcanizada, que é mais resistente que a mistura não vulcanizada,

impede a fusão e solubilização desse material, visando a remoldagem em outros artefatos, sem ocorrer séria degradação. Diferentes alternativas têm sido utilizadas na reciclagem de pneus como a recauchutagem, reforma, incineração, moagem, entre outras, mas todas elas apresentam limitações ou desvantagens. Hoje em vários países estão sendo introduzidas leis mais rigorosas sobre o assunto [3,4].

Segundo a Resolução nº416 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 30 de setembro de 2009, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível [5]. Daí a importância de buscar novas tecnologias de reciclagem de pneus inservíveis.

Os métodos radiolíticos podem apresentar vantagens econômicas significativas e ecológicas quando comparados com métodos químicos, térmicos e mecânicos já estabelecidos, como pode ocorrer nesse caso, porque a borracha butílica vulcanizada, usada na indústria de pneus apresenta alta resistência a ação do O₂, O₃, radiação solar e bactéria, por isso contaminam o ambiente por um longo tempo. A destruição radiolítica de polímeros contendo C quaternário é promissora. Em razão da alta penetração esse processo dispensa o uso de aditivos caros e poluentes. A radiação degrada a borracha vulcanizada, que pode ser utilizada em formulações para produzir revestimento para telhado e tecidos emborrachados [6].

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é estudar o uso da radiação ionizante no processo de reciclagem de pneus.

METODOLOGIA

Material

As amostras de pneus foram fornecidas pela RECICLANIP uma instituição responsável por pneus inservíveis no Brasil.

A amostra utilizada foi previamente triturada e posteriormente irradiada como granulado de 2 mm.

Irradiação das amostras

As amostras foram irradiadas com elétrons, proveniente de um acelerador industrial do tipo Dynamitron, da "Radiation Dynamics Inc.", modelo DC 1500/25 – JOB 188 com energia máxima de 1,5MeV e corrente de feixe variando de 0,3 a 25mA com varredura de 120cm e potência de feixe de 37,5kW. A dose de radiação variou de 200kGy a 1000kGy.

Após a irradiação as amostras foram caracterizadas por DSC (Calorimetria Diferencial de Varredura) e por TG (Termogravimetria).

RESULTADOS

Os resultados obtidos com as análises térmicas realizadas forneceram dados referentes a temperatura e fluxo de calor de massa, simultaneamente com a perda de massa. Permitindo-nos observar e caracterizar as amostras e até mesmo definir a dose de radiação que oferece mais vantagens em relação a reciclagem. Sendo assim, observou-se que as amostras irradiadas com doses inferiores a 400kGy não apresentaram mudanças significativas em sua estrutura e que as amostras irradiadas com 1000kGy exigem uma

quantidade de energia superior e não apresentam uma vantagem significativa em relação as amostras irradiadas com uma dose menor.

CONCLUSÃO

Com o estudo dos dados fornecidos pelas análises térmicas pode-se concluir que o intervalo de dose mais adequado para a reciclagem dos pneus é de 400kGy a 800kGy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]RADER, C.P., Recycling of rubber, In: RADER, C.P.; BALDWIN, S.D.; CORNELL, D.D.; SADLER, G.D.; STOCKEL, R.F. (Eds) *Plastics, rubber and paper recycling. A pragmatic approach.* Acs Symposium Series 609, Washington, DC, p. 196-201.

[2]ANIP: em Números – Dados, Produção. Disponível em: [HTTP://www.anip.com.br/html](http://www.anip.com.br/html). Acesso em 06 de junho de 2011.

[3]JANG, J.W.; YOO, T.S.; OH, J.H.; IWASAKI, I. *Conser. Recycl.*, v.22, p. 1-14, 1998.

[4]ROY, C. LABRECQUE, B. *Conser. Recycl.*, v.4, p. 203-213, 1990.

[5] CONEXÃO JURIDICA FIESP. Disponível em: [HTTP//www.fiesp.com.br.html](http://www.fiesp.com.br.html). Acesso em: 06 de junho de 2011.

[6]BANIK, I.; BHOWMICK, A.K. Effect of electron beam irradiation on the properties of crosslinked rubbers. *Rad. Phys. Chem.*, v. 58, p. 293-298, 2000.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq.