

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PLASTIFICANTES PARA O POLI (CLORETO DE VINILA) A PARTIR DE DERIVADOS FTÁLICOS DA GLICERINA

Girlaine Santos da Silva¹; Glória Maria Vinhas²

¹Estudante do Curso de Química Industrial- CTG – UFPE; E-mail: lane_santos13@hotmail.com

²Docente do Depto de Engenharia Química – CTG – UFPE. E-mail: gmvinhas@yahoo.com.br.

Sumário: Neste trabalho foi sintetizado dois tipos de plastificantes ftálicos derivados da glicerina (subproduto da produção do biodiesel) denominados MF1 e MF2, devido ao seu nome IUPAC ser extenso. Buscou-se sintetizar plastificantes com propriedades viscosimétricas e radiolíticas semelhantes às do dioctil ftalato (DOP) que é o plastificante comercial mais utilizado para o poli (cloreto de vinila) - PVC. As propriedades viscosimétricas dos filmes formados com os diferentes plastificantes antes e após sofrerem processo de esterilização foram avaliadas. Os filmes não irradiados apresentaram massa molecular média maiores que os que foram. O índice de degradação dos diferentes filmes foi diretamente proporcional a dose de radiação por eles expostos. O grau de proteção do MF2 no PVC à radiação gama foi pouco inferior a do DOP, apresentando, assim, resultados satisfatórios, uma vez que este fornece uma possibilidade de uma nova aplicação tecnológica útil para a glicerina oriunda da produção do biodiesel na fabricação de novos plastificantes. Além disso, outro benefício está na redução do impacto causado pela glicerina quando descartada indevidamente no meio ambiente.

Palavras-chave: glicerina; plastificantes; PVC

INTRODUÇÃO

Os polímeros possuem grande importância industrial, pois possuem diversas aplicações devido às suas propriedades físicas, químicas e fácil transformação. Uma possibilidade de melhorar as propriedades dos polímeros é através da aditivação com plastificantes. Esse tipo de aditivo melhora a processabilidade e a flexibilidade de produtos acabados, pois reduzem a viscosidade do sistema aumentando a mobilidade das macromoléculas.

No entanto, o uso de plastificantes como aditivos requer um estudo detalhado de sua influência sobre as propriedades físicas do polímero e, no caso de possíveis aplicações como material de embalagens, diferentes propriedades devem ser avaliadas, a fim de determinar sua viabilidade nas formulações do polímero.

Nesta pesquisa, foi sintetizado novos plastificantes com o objetivo de substituir o DOP nas embalagens médico hospitalares de PVC, como as bolsas de sangue, devido a este migrar do PVC para o sangue ao longo do tempo. Os plastificantes sintetizados

foram a glicerina protegida e ftalato de glicerina. Foram realizadas investigação de suas propriedades viscosimétricas frente à radiação gama nas doses de 0, 10, 25 e 50 kGy.

MATERIAIS E MÉTODOS

Síntese da glicerina protegida

Adicionou-se a glicerina, acetona, pentano e PTSA no balão para reagirem sob agitação por 48 horas. Em seguida, adicionou-se 0,5g de acetato de sódio, deixou-se reagir por 30 minutos sob agitação à temperatura ambiente e rotaevaporou-se a solução. Filtrou-se a solução à vácuo com um filtro de sílica e lavou-se com acetona. A solução foi rotaevaporada novamente, colocada por alguns dias em alto vácuo para a remoção de todo solvente.

Síntese do ftalato de glicerina

Adicionou-se 0,4 mL do cloreto ftálico junto a 0,5g de glicerina protegida e 1 mL de tetrahidrofurano (THF). Na sequência, gotejou-se lentamente 0,4 mL de piridina. Aguardou-se o prosseguimento da reação durante aproximadamente 3 horas. Em seguida, realizou-se a extração do produto, adicionando 10,0 mL de acetato de etila. O sólido remanescente foi dissolvido em 10,0 mL de HCl 10%. Após extração das fases, a fase orgânica foi lavada uma vez com 10,0 mL de uma solução de NaHCO₃ saturada e uma vez com 10,0 mL de uma solução de NaCl saturada. Filtrou-se a fase orgânica sobre algodão e removeu-se o excesso de solvente no rotaevaporador. Transferiu-se essa mistura para um balão de 10 mL. Rotaevaporou-se novamente e, depois o colocou no liofilizador para retirada de todo solvente do produto formado.

Preparação de filmes poliméricos

A preparação dos filmes foi realizada baseada no método de evaporação do solvente. Utilizou-se como solvente o THF para produzir filmes de PVC aditivados, uns com o DOP e outros, com o MF2. A proporção utilizada foi 80% de PVC e 20% de plastificante. Além disso, produziram-se filmes sem nenhum aditivo.

Exposição dos filmes à radiação gama

Os filmes de PVC puro e de PVC plastificado foram irradiados à temperatura ambiente na dose de 10, 25 e 50 kGy. A irradiação foi realizada com os raios gama provenientes de uma fonte de Cobalto 60 (⁶⁰Co) em equipamento Gammacell, modelo GS 220 (Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Síntese dos plastificantes

Os valores dos rendimentos da síntese do composto intermediário (glicerina protegida) estão apresentados na Tabela 1, no qual se observa um rendimento médio de $73,45 \pm 14,32\%$ e foi produzido em média $10,5636 \pm 2,0608\text{g}$ de produto.

Quanto a síntese do plastificante denominado MF2, as reações apresentaram baixo rendimento, necessitando-se da realização de duas sínteses para formação de cada filme. As sínteses apresentaram rendimento médio de $35,85 \pm 1,67\%$ produzindo em média $0,2673 \pm 0,125\text{g}$ de plastificante.

Tabela 1- Valores das sínteses de MF1 e MF2.

Síntese (cód.)	Rendimento (%)	Massa (g)	Síntese (Cód.)	Rendimento Médio (%)	Massa (g)
MF1C4146B	59,4	8,5386	MF2C2519B	35,02	0,2534
			MF2C2522B		0,2687
MF1C4149B	62,83	9,0375	MF2C2536B	37,43	0,2728
			MF2C2538B		0,2852
MF1C4173B	70,67	10,1651	MF2C2549B	35,57	0,2763
			MF2C2551B		0,2540
MF1C2501B	95,09	13,6785	MF2C2553B	35,39	0,2752
			MF2C2555B		0,2525
MF1C2547B	79,24	11,3985	–	–	

Filmes de PVC

Todos os filmes de PVC e PVC plastificado não irradiados apresentaram-se uniformes, homogêneos, com espessura média de $0,11 \pm 0,01$ mm, transparentes e sem coloração, com exceção dos filmes que utilizaram glicerina P.A como aditivo. A glicerina P.A atuando como plastificante não formou filmes de PVC satisfatórios, uma vez que ela migra para superfície a qual forma pequenas bolhas. No entanto, para os filmes irradiados por radiação gama, houve alteração em sua coloração, a cor dos filmes varia proporcionalmente a dose de radiação exposta.

Os valores obtidos para o índice de degradação do polímero (ID) encontram-se na Tabela 2. O índice de degradação representa o número de cisões ocorridas na cadeia polimérica por molécula de PVC quando submetidos a diferentes doses de radiação. De acordo com a tabela, observa-se um aumento do índice de degradação dos diferentes filmes de PVC plastificado em função da dose de radiação. Observa-se que os maiores índices estão presentes nos filmes de PVC puro e PVC com glicerina.

Tabela 2. ID dos diferentes filmes de PVC em função da dose de radiação.

ID					
Faixa (kGy)	PVC puro	PVC+DOP	PVC+Glic	PVC+MF1	PVC+MF2
0 – 10	0,2228556	0,13032	0,218944	0,175161	0,141123
0 – 25	0,43376893	0,26374	0,429627	0,35	0,280084
0 - 50	0,57378756	0,390993	0,571268	0,500097	0,410735

Os valores obtidos para o grau de proteção do plastificante no polímero encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Grau de Proteção do PVC frente a radiação gama pelos plastificantes.

Faixa (kGy)	Grau de Proteção (%)			
	DOP	Glicerina	MF1	MF2
0 – 10	71,00650561	1,786626	27,22915	57,915472
0 – 25	64,46849055	0,963992	23,93392	54,87103

O grau de proteção do polímero exercida pelo plastificante representa o quanto o aditivo atua na diminuição do número de cisões ocorridas na cadeia polimérica quando estes são submetidos a diferentes doses de radiação. Observa-se que o aditivo que apresenta maior índice de proteção é o DOP, seguido do MF2 e MF1. A proteção exercida pela glicerina pura é considerada desprezível.

CONCLUSÕES

O índice de degradação dos diferentes filmes foi diretamente proporcional à dose de radiação por eles expostos. O grau de proteção do MF2 no PVC à radiação gama foi pouco inferior a do DOP, apresentando, assim, resultados satisfatórios, uma vez que este fornece uma possibilidade de uma nova aplicação tecnológica útil para a glicerina oriunda da produção do biodiesel na fabricação de novos plastificantes. Além disso, outro benefício está na redução do impacto causado pela glicerina quando descartada indevidamente no meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

UFPE; CNPQ; LMPC.

REFERÊNCIAS

BONFIM, A. L.; NOGUEIRA, J. S.; SILVA, E. O. **Introdução a Polímeros**. 2ª Semana de Química. Departamento de Física - UFMG (2000).

DE PAOLI, M. A.; SPINACÉ, M. A. S. **A Tecnologia de Reciclagem de Polímeros**. p. 65-72. Química Nova. n.1, v. 28 (2005).

VINHAS, G. M. **Estabilidade à Radiação Gama do Poli(Cloreto de Vinila) aditivado e do Poli(Cloreto de Vinila) Quimicamente Modificado**. Tese de Doutorado. UFPE. Brasil (2004).