

OBTENÇÃO DE POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS A PARTIR DE ÓLEOS E GORDURAS: APLICAÇÃO NA OLEOQUÍMICA.

Germana Maria Santos Paiva (Bolsista PIBITI/CNPq), Dra. Maria Rita de Moraes Chaves Santos (DQ-UFPI), Prof. Dr. Nougá Cardoso Batista (DQ-UESPI), Prof. Dr. Helder Nunes da Cunha (DF-UFPI), Fernando de Matos Borges (Aluno DQ-UFPI), Prof. Dr. José Milton Elias de Matos (DQ-UFPI).

INTRODUÇÃO

O constante aumento na demanda por fontes de energia, a ampliação da consciência ecológica e o esgotamento das reservas de petróleo de fácil extração, aliado a um possível desenvolvimento econômico-social, têm incentivado pesquisas no sentido de desenvolver novos insumos básicos, de caráter renovável, para diversas áreas de interesse industrial (SUAREZ et al, 2007). Nos últimos anos, vem crescendo o interesse por biomateriais derivados de recursos renováveis. Dentre estes, destacam-se as poliuretanas, como as derivadas de polióis e/ou óleo de mamona (castor – *ricinus communis*), por possuírem boa estabilidade térmica, o que pode ser observado através de testes e de análises térmicas (ANDJELKOVIC et al, 2005). O óleo de rícino consiste em ésteres de ácidos 12-hidroxi-9-octadecenoico (ácido ricinoléico), assim a presença de grupos de hidroxila e da dupla faz o óleo satisfatório para muitas reações químicas e modificações (OGUNNIYI, 2006). Em relação a outros óleos e gorduras tais como: óleo de babaçu, soja, canola, buriti e gorduras de porco que não possuem grupamentos hidroxilas (que como visto anteriormente é um importante ponto, na molécula, para diversas reações, inclusive de polimerização), podemos a partir de reações em meios básicos, conseguir formar mono ou diglicerois, com uma ou duas hidroxilas presentes na cadeia respectivamente (PAIVA, 2009). A mistura de polímeros é uma rota economicamente viável para melhorar as propriedades dos materiais poliméricos já existentes. Blendas são materiais originários de dois ou mais polímeros com características constitucionais ou configuracionais diferentes, e que possuem baixo grau de ligação química entre si (SCHLEMMER et al, 2010).

O objetivo deste trabalho consiste em demonstrar que a utilização de polímeros (PU) biodegradáveis possui várias vertentes. Podendo ser utilizada na área médica, como cápsulas para medicamentos, implantes cirúrgicos e cateteres, na produção de blendas para radares, sensores e entre outros, aplicações estas que requerem um material estável eletricamente e com boas propriedades mecânicas.

METODOLOGIA

Quadro 1: Reações para as análises de TG, DSC, Infravermelho, Degradação e Blendas.

Reações	Peso do óleo (mL)	Diisocianato (mL)	Anidrido Acético (mL)	Glicerol (mL)	Ácido Bórico (g)	LiOH (g)	Temperatura (° C)
Babaçu	50,0	5,0				0,01	110°
Buriti	50,0	5,0				0,01	110°
Mamona	50,0	5,0					110°
Mamona (A)	50,0	0,0	0,0		0,1		130°

Mamona (B)	50,0	0,85	0,5		0,0		135°
Mamona (C)	50,0	5,0	3,0		0,0		110°
Blenda Babaçu/ Buriti	15,0 / 5,0			5,0		0,1	110°
Blenda Soja/Buriti	15,0 / 5,0			5,0		0,1	110°

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os polímeros de babaçu, buriti e mamona foram obtidos após uma reação que teve duração de 24h (vinte quatro horas), com agitação, aquecimento e refluxo constante. Os polímeros apresentaram consistência e coloração características quando comparados à literatura. O agitador com aquecimento foi aquecido previamente até a temperatura de 100 °C para todas as reações.

Para os óleos de babaçu e buriti previamente teve que ocorrer uma reação com o hidróxido de lítio para que assim a síntese do polímero desejado pudesse acontecer. Foram utilizados para a primeira reação 50 mL ambos os de óleo e 0,01 g de hidróxido de lítio, todos os cálculos deveriam estar relacionados com o peso molecular de cada óleo. O óleo de babaçu possui peso molecular de 703,22 g/mol e o óleo de buriti 869,9 g/mol. Após todo o procedimento citado anteriormente acrescentou-se os 5 mL de diisocianato de hexametileno para a obtenção do polímero livre de solvente. Para as poliuretanas (PU) de babaçu e buriti somente foi feita a análise de infravermelho, confirmando que após toda reação à poliuretana desejada foi formada.

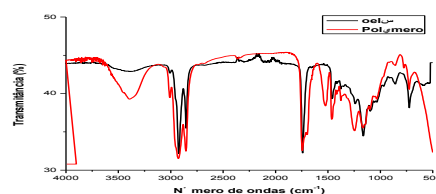
O óleo de mamona possui peso molecular de 928 g/mol e seu alto peso já demonstra a estabilidade que o polímero formado apresenta. Com a poliuretana obtida por meio da reação entre o óleo de mamona e o diisocianato foram feitas as análises térmicas de termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial, além de infravermelho e ressonância magnética nuclear de carbono e teste de degradação com formaldeído, peróxido e solução tampão ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} / \text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$).

A análise termogravimétrica mostrou a estabilidade da poliuretana obtida. Esta análise permite acompanhar a perda de massa da amostra com relação à temperatura é ainda uma avaliação rápida da estabilidade térmica relativa de um polímero. Estas propriedades são expressas em um gráfico de TG. A calorimetria exploratória diferencial é utilizada para medir as características térmicas do material como: entalpia de fusão, grau de cristalinidade, calor específico, cinética de cristalização, cura, transição de fases, etc. Análise de modificações do material durante o processamento ou durante o uso na forma de produto acabado.

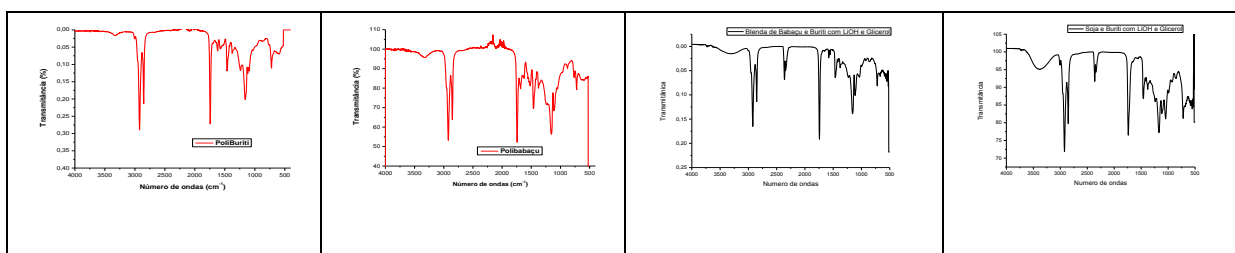
O teste de degradação deu-se porque os compostos poliméricos podem sofrer perda de massa quando os mesmo passam um período submetido à ação de determinados compostos químicos, compostos estes que por possuírem características distintas, podem atacar a molécula do polímero e alterá-la de alguma forma, sendo este um processo de degradação da matéria, no caso o polímero. Em relação às amostras, as mesmas, foram enumeradas de 1 a 5, relativos à 07, 14, 21, 28 e 35 dias.

O infravermelho do polímero de mamona pode ser comparado com os infravermelhos do buriti e babaçu mostrando que após a reação com o hidróxido as poliuretanas foram formadas e são semelhantes, mas possuindo ainda resquício do óleo que deu origem. Todas as análises realizadas

foram comparadas com a literatura e por meio destas observou-se que a poliuretana obtida possui todas as características desejadas e o polímero resultante formou-se conforme os polímeros obtidos por outros autores, mas com metodologia própria e com menor gasto de materiais.



Para as blendas de babaçu/buriti e soja/buriti foram feito análise de infravermelho mostrando que realmente houve formação das respectivas blendas. Tanto a blenda babaçu/buriti com a soja/buriti teve a duração de 10 horas de reação, sendo depois colocadas em funis de separação para serem separadas as partes que reagiram das que não reagiu. As quais possuem estruturas muito singulares e características próprias.



CONCLUSÃO

Os resultados apresentados são excelentes indícios de uma nova forma para a obtenção de poliuretanas com boa estabilidade térmica e química, a partir de óleo de mamona e diisocianato de hexametileno, isso na ausência total de solventes e também mostra ser bastante promissora a pesquisa com os óleos de babaçu e buriti, já que ambas possuem grande estabilidade além de formação de blendas e filmes. Esse é um importante fator, uma vez que a eliminação de solvente orgânico para a obtenção de polímeros é um objetivo almejado por muitos pesquisadores e a formação de filmes e blendas com composições diferenciadas das observadas na literatura atual.

APOIO

Universidade Federal do Piauí, pela concessão da bolsa PIBITI/UFPI e LIMAV pelo espaço laboratorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDJELKOVIC, D. D., VALVERDE, M., HENNA, P., LI, F., LAROCK, R. C. Novel thermosets prepared by cationic copolymerization of various vegetable oils--synthesis and their structure-property relationships. *Polymer*, v.46, n.23, p.9674-9685. 2005.
- OGUNNIYI, D. S. Castor oil: A vital industrial raw material. *Bioresource Technology*, v.97, p.1086-1091. 2006.
- PAIVA, G. M. S. *Metástese de éster oleico usando catalisadores comerciais*. Semana de Iniciação Científica da UFPI. Universidade Federal do Piauí, 2009. 1-24.
- SCHLEMMER, D., SALES, M. J. A., RESCK, I. S. Preparação, Caracterização e Degradação e Blendas PS/TPS Usando Glicerol e Óleo de Buriti como Plastificantes. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v.20, p.6-13. 2010.
- SUAREZ, P. A. Z., MENEGHETTI, S. M. P., MENEGHETTI, M. R., WOLF, C. R. Transformação de triglicerídeos em combustíveis, materiais poliméricos e insumos químicos: algumas aplicações da catálise na oleoquímica. *Química Nova*, v.30, n.3, p.667-676. 2007.