

ESTUDO DA CORRELAÇÃO DA DOSE DE RADIAÇÃO UV/EB E DA COR COM O GRAU DE CONVERSÃO DE REVESTIMENTOS POLIMÉRICOS PIGMENTADOS

Mara de Mello Leite Munhoz, Luci Diva Brocardo Machado
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A legislação ambiental em vigor na Europa limita a emissão de compostos orgânicos voláteis para a atmosfera. A solução encontrada para atender a tais requisitos é a substituição dos sistemas de pintura à base de solventes por sistemas ambientalmente corretos, tais como: tinta em pó, base água, com alto teor de sólidos, ou curadas por radiação [1].

A cura de materiais poliméricos por radiação é a conversão de um líquido reativo em um sólido, por meio de reações de polimerização e reticulação entre as espécies presentes, promovidas pela interação do sistema químico com a radiação incidente [2].

Esta tecnologia não gera produtos poluentes do ar nem os resíduos produzidos por métodos tradicionais de cura, tem baixo consumo de energia e alta produtividade, tornando os processos industriais mais eficientes. A cura se realiza à temperatura ambiente, permitindo a aplicação deste processo em substratos termossensíveis. Outras vantagens desta tecnologia estão nas propriedades intrínsecas dos produtos obtidos, como alto brilho, superfícies macias e elevada resistência mecânica e química.

As propriedades dos revestimentos dependem, em grande parte, das condições de cura. O grau de cura é uma medida direta da extensão das reações de polimerização e reticulação processadas por meio da formação de ligações cruzadas entre as cadeias de resinas e os monômeros. Revestimentos sub-curados apresentam dureza insuficiente e baixa

resistência à umidade e aos agentes químicos. Revestimentos sobre-curados podem ser duros, porém frágeis e apresentar sinais de degradação tais como baixa aderência, perda de brilho e mudanças de coloração.

OBJETIVO

Estabelecer correlação entre o grau de cura de filmes pigmentados, promovido por diferentes doses de radiação ultravioleta ou feixe de elétrons, em função da cor do revestimento.

METODOLOGIA

A partir das tintas de impressão (TAB. 1) foram obtidos filmes aplicando-se cada tinta em placas de PVC, utilizando-se extensor *Quick-Peek*. Os filmes foram curados por radiação UV com doses de 200, 250 e 1000 mJ cm^{-2} , e por meio de feixe de elétrons com doses de 10, 20 e 30 kGy.

O grau de cura dos filmes foi determinado por avaliação da entalpia da reação residual (pós-cura) empregando-se a calorimetria exploratória diferencial (DSC). Para isso, os procedimentos de determinação do grau de cura por esta técnica já foram ajustados e os resultados e dificuldades enfrentadas encontram-se descritos na literatura [3].

Ainda, o brilho também é uma característica indicativa do grau de cura. É a impressão visual relacionada à reflexão da luz pela superfície. Quanto mais diretamente a luz é refletida, maior será a impressão de brilho. O método ASTM D 523 descreve o procedimento a ser adotado para os testes previstos neste projeto.

TABELA 1. Composição das Tintas Fotocuráveis

<i>Componente</i>	<i>Cor</i>				
	<i>Amarela</i>	<i>Vermelha</i>	<i>Azul</i>	<i>Preta</i>	<i>Branca</i>
	<i>Composição (% em massa)</i>				
Resina epóxi acrilada	54	54	54	56	39,7
TMPTA	10	10	10	10	
Talco	3	3	3	3	
Silicone	1	1	1	1	
Estabilizante UV	1	1	1	1	0,3
Foto-iniciador CGI 2341	8	8	8	9	8
Cera PE	1	1	1	1	1
Cera PTFE	1	1	1	1	1
Pigmento Amarelo	21				
Pigmento Rubi		21		2	
Pigmento Azul			21	3	
Ftalocianina					
Pigmento Negro de fumo				13	
Pigmento branco TiO ₂					50

RESULTADOS

As curvas DSC da tinta não curada e das amostras previamente curadas com diferentes doses de radiação UV mostram que o pico de cura térmica (induzida por calor) da tinta em função da temperatura, tem o ponto máximo ao redor de 280 °C. Observa-se uma significativa redução da entalpia envolvida quando se compara valores da tinta líquida com os das tintas previamente curadas. Assim, as amostras apresentam, em média, grau de cura de zero, 32%, 69% e 86%, respectivamente, para as amostras não-curada e curadas com 200 mJ cm⁻², 250 mJ cm⁻² e 1000 mJ cm⁻².

Por fim, notou-se uma redução no índice de brilho das composições quando comparadas com as composições não-curadas, o que reflete a característica de molhabilidade inerente à tinta líquida.

CONCLUSÕES

As tintas estudadas neste trabalho foram formuladas para sofrer cura induzida por radiação. Pode-se inferir que, como a

camada de tinta aplicada ao substrato é muito fina, a dose de 10 kGy provavelmente é suficiente para promover a cura do filme. Por outro lado, a dose de 30 kGy não é suficiente para promover degradação ou sobre-cura da tinta, justificando a ausência de variação nos índices de brilho medidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Holman, R. PRA RADNEWS, 19 e 20, p. 2-9, 1996-1997.
- [2] Fouassier, JP. Radiation curing in polymer science and technology. Springer, 1993.
- [3] Lowe, C.; Oldring, P.K.T. Test Methods for UV & EB Curable Systems. SITA Technology, 1994.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq, Fapesp