



Influência do TiO₂ e negro de fumo nas propriedades mecânicas e térmicas de compósitos de resina de poliéster insaturado fotoenvelhecidos

Clayton R. A. Covissi*, Elisabete M. S. Sanchez

Resumo

Neste estudo foram analisadas as propriedades mecânicas e térmicas de compósitos de resina de poliéster insaturado com os filtros de radiação ultravioleta (UV), dióxido de titânio (TiO₂) e negro de fumo, após o envelhecimento artificial. Os filtros protegem a matriz polimérica da radiação UV pelos mecanismos de reflexão e absorção, influenciando nas propriedades macroscópicas dos compósitos envelhecidos.

Palavras-chave:

Compósitos, Propriedades Mecânicas, Estabilidade Térmica

Introdução

Compósitos de matriz polimérica representam uma porcentagem expressiva de componentes estruturais utilizados nas indústrias aeronáutica e automotiva, pois possuem baixa densidade e atendem os requisitos necessários de propriedades mecânicas e térmicas [1]. A exposição destes compósitos à radiação ultravioleta causa a degradação de sua matriz polimérica, alterando suas propriedades macroscópicas. Filtros orgânicos de radiação, como o negro de fumo, possuem propriedades de absorção de raios UV e filtros inorgânicos, como o TiO₂, refletem a radiação [2]. Nesse sentido, o objetivo do estudo é a comparação das propriedades mecânicas e térmicas de compósitos de resina de poliéster insaturado com protetores de radiação UV em sua fase dispersa, após o envelhecimento artificial.

Resultados e Discussão

Na produção dos compósitos utilizou-se resina de poliéster insaturado tereftálica, iniciador de cura MEKP com 1 % em massa e 1 % em massa de TiO₂ (CP TiO₂) ou 1 % em massa de negro de fumo (CP NF). Os corpos de prova foram confeccionados para ensaio de flexão (ASTM D790), impacto (ASTM D256) e parte deles foram envelhecidos (ASTM G154) por 720 horas na câmara de envelhecimento com temperatura e umidade variando entre 36 °C a 62 °C e 25 % a 72 %, respectivamente.

A partir da análise termogravimétrica obteve-se o resíduo gerado e a temperatura inicial de perda de massa (Tipm).

Figura 1. Curvas obtidas na análise termogravimétrica.

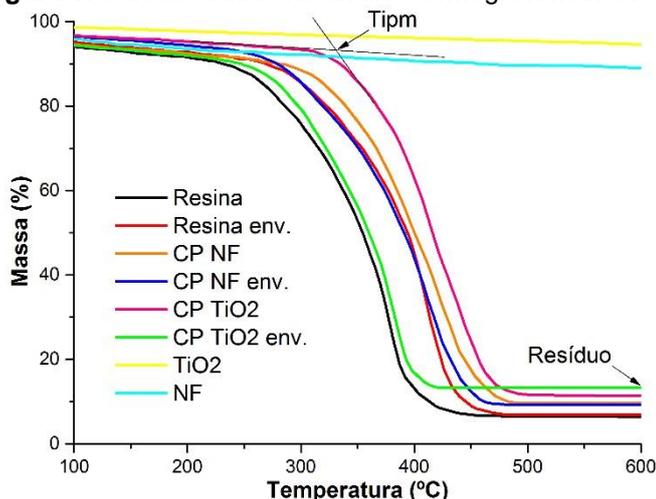


Tabela 1. Propriedades mecânicas e térmicas.

| | Resistência ao impacto (J.m ⁻¹) | Módulo de elasticidade em flexão (MPa) | Tipm (°C) | Resíduo (%) |
|---------------------|---|--|-----------|-------------|
| Resina | 10,7 ± 0,2 | 3386 ± 103 | 264 | 6,2 |
| Resina env. | 12,9 ± 0,4 | 3611 ± 71 | 302 | 6,9 |
| CP TiO ₂ | 8,9 ± 0,3 | 3610 ± 66 | 318 | 11,2 |
| CP NF | 11,2 ± 0,3 | 3945 ± 49 | 255 | 13,3 |
| CP NF env. | 8,7 ± 0,4 | 3026 ± 114 | 303 | 9,7 |
| CP NF env. | 12,0 ± 0,3 | 3629 ± 38 | 265 | 9,2 |
| TiO ₂ | - | - | - | 94,7 |
| NF | - | - | - | 89,5 |

Nos materiais submetidos a envelhecimento acelerado (env.), verificou-se aumento na resistência ao impacto e no módulo de elasticidade em flexão; aumento na estabilidade térmica da resina e diminuição na dos compósitos.

Conclusões

Esperava-se uma uniformidade de aumento ou diminuição na estabilidade térmica de todos os materiais fotoenvelhecidos. Com isso, concluiu-se que o processo de pós-cura da resina pode ter ocorrido dentro da câmara de envelhecimento acelerado, alterando as propriedades dos materiais.

Em resinas curadas com MEKP os radicais livres que não interligaram na cura, ficam disponíveis para a pós-cura após a vitrificação. Para que o processo de pós-cura ocorra é necessário elevar a temperatura acima da temperatura de transição vítrea estabelecida na cura [3]. Portanto, seriam necessários mais tempos e temperaturas de envelhecimento para a avaliação mais adequada das propriedades descritas.

¹ HARPER, CHARLES A. *Handbook of Plastics, Elastomers, and Composites*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1996 p. 4.23-4.28.

² FLOR, Juliana; DAVOLOS, Marian Rosaly; CORREA, Marcos Antonio. Protetores solares. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 153-158, Feb. 2007.

³ CARVALHO, A. *Cura e pós-cura de resinas poliéster e viniléster*. Passos, MG, 2002, 289p.