

Diego V. Marques*¹, Heloisa Regina Turatti Silva², Hercules Araujo², Paola Egert², Rachel Faverzani Magnago².

1. Diego V Marques da Universidade do sul de Santa Catarina - UNISUL; *marques_diego@hotmail.com

2. Professores dos Cursos de Engenharias da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

Introdução

As indústrias de garrafas PET geram bilhões de resíduos que são descartados de forma incorreta trazendo prejuízos para a natureza, demandando uma solução tecnológica imediata. Neste contexto, o trabalho mostra efeitos da incorporação de resíduos de garrafa PET em poliuretano (PU). O PU é um material utilizado na construção civil em função de seu excelente desempenho como isolante térmico e acústico. Contudo, o poliuretano não apresenta resistência ao fogo. A incorporação de um retardador de chama ao polímero, atribuem características de desaceleração e/ou extinção da combustão para placa de poliuretano, ampliando a utilização deste material de forma eficiente e segura como isolante térmico e acústico. Logo, nos corpos de prova ensaiados foi incorporado, também, um retardador de chama, a alumina tri-hidratada (ATH). Para estudar os efeitos da incorporação do resíduo de PET foram realizados ensaios de inflamabilidade, utilizando a norma internacional UL-94. Para a realização dos ensaios foram utilizados grupos de 5 corpos de prova para cada tipo de compósito, onde a chama era aplicada por 10 segundos. Caso o material apresentasse resistência ao fogo a chama era novamente aplicada por mais 10 segundos e então feito a soma dos tempos em que o material auto sustentou a chama, em seguida foi feito a classificação segundo a norma.

Resultados e Discussão

Os corpos de prova foram obtidos através da mistura de resíduo PET e ATH ao Polioli Poliéter Formulado por 0,5 min e, então, foi adicionado Isocianato Polimérico e misturado por 0,5min. Os compósitos foram preparados utilizando as granulometrias de 1000 µm e 1400 µm de PET. Foram obtidos corpos de prova de PU, PU/ATH e PU/ATH/PET nas porcentagens de 35%, 45% e 50% de PET. Para os compósitos com ATH foi incorporado 40% em relação à massa total. Os corpos de prova apresentaram as dimensões de 13 mm x 125 mm x 10 mm (largura x comprimento x espessura), conforme norma UL-94 (2013). Cada amostra foi colocada em contato com a chama, e foi registrado o tempo de propagação da chama. Na Figura 1 pode ser observado o teste de queima vertical, segundo a UL-94.

Figura 1: Resultado do teste queima vertical.



Fonte: Autor, 2016.

As amostras de PU e PU/50PET queimaram até a carbonização. A ignição do PU ocorre mais facilmente que do PU/50PET. A capacidade do PU em entrar em ignição e a queima ser autossustentada é devido a temperatura de inflamação ser inferior a 0°C. Os compósitos PU/50PET apresentaram maior resistência a ignição quando comparado com o PU, sendo observada a contribuição da granulometria para o aumento no tempo de queima. O compósito PU/50PET com granulometria de 1000 µm apresenta tempo de queima inferior ao compósito PU/PET com granulometria de 1400 µm, a contribuição do PET para resistência a ignição está fundada na temperatura de inflamação de 480°C (FISPQ, 2016).

Os compósitos PU/ATH e PU/ATH/PET nas porcentagens de 35%, 45% e 50% de PET nas duas granulometrias, exibiram maior resistência a ignição, sendo que quando afastada a chama apresenta desaceleração da queima até extinção.

Durante a decomposição térmica dos compósitos PU/ATH e PU/ATH/PET, o hidróxido de alumínio absorve parte do calor de combustão que retorna para o substrato, oriundo da zona de queima gasosa, atenuando desta maneira o fenômeno da retroalimentação térmica. Assim a superfície do substrato é resfriada, e conseqüentemente, ocorre redução das taxas de aquecimento e pirólise.

Conclusões

Este trabalho apresenta uma alternativa para o reaproveitamento de resíduos provenientes das indústrias de garrafa PET. Os materiais estudados mostraram que a granulometria do PET de 1000 µm e PU/ATH tem classificação V1. Já os corpos de prova com PET 1400 µm apenas o compósito com 50% de PET/ATH recebe a classificação V1, os demais compósitos foram desclassificação. Assim, conclui-se que a presença de um retardador de chamas, e a introdução de PET ao poliuretano, nos percentuais em massa aqui estudados, apresenta-se viável, quando se objetiva produzir um material com comportamento melhorado em relação à queima.

Palavras-chave

Poliuretano; Retardador de chama; PET.

Instituição de apoio

Bolsa do Artigo 171 do Governo do Estado de Santa Catarina (Fumdes) e à empresa Água Mineral Santa Catarina.

Referências

- Garrido, M., Correia, J. R., & Keller, T. (2016). Effect of service temperature on the shear creep response of rigid polyurethane foam used in composite sandwich floor panels. *Construction and Building Materials*, 18, 235–244. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2016.05.074
- Hadden, R., Alkatib, A., Rein, G., & Torero, J. L. (2014). The Effect of Sample Size. *Fire Technology*. 50, (3), 673–691. doi: 10.1007/s10694-012-0257-x

