

### MC0Pr28-001

#### **Avaliação dos comportamentos térmico, reológico e mecânico de nanocompósitos de TPU/HNT para aplicação em manufatura aditiva**

Pazini, M.C.G.(1); Marini, J.(1);

(1) UFSCar;

Materiais para aplicações biomédicas é uma área crescente de pesquisa e desenvolvimento em Engenharia de Materiais e o uso de técnicas de manufatura aditiva para conformação de dispositivos personalizados vem ganhando grande destaque. Os poliuretanos termoplásticos, TPUs, são materiais poliméricos com propriedades típicas de elastômeros e processabilidade semelhante à dos termoplásticos, sendo um material de escolha para diversas aplicações biomédicas devido à sua flexibilidade, biocompatibilidade, bioestabilidade e isolamento elétrico. O uso de nanotubos de haloisita (HNT) como carga de reforço e/ou carreador de substâncias ativas em nanocompósitos de TPU tem sido estudado, uma vez que esta nanopartícula possui alta razão de aspecto, boas propriedades mecânicas, biocompatibilidade e estrutura tubular oca. Portanto, a produção de dispositivos impressos em 3D baseados em TPU/HNT apresenta grande potencial. Neste trabalho foram desenvolvidos filamentos de TPU/HNT para manufatura aditiva e analisou-se a influência do teor de HNT nos comportamentos térmico, reológico, de printabilidade e mecânico dos nanocompósitos. Filamentos de TPU e de TPU/HNT (95/5 e 90/10 m/m) foram produzidos através de extrusão de dupla rosca com perfil de temperatura de 170/175/180/185/190 °C, rotação de 100 rpm e velocidade de alimentação de 1 kg/h. Os materiais foram caracterizados termicamente através de calorimetria exploratória diferencial (DSC) e termogravimetria (TGA) e reologicamente através de reometria de placas paralelas no regime oscilatório. Corpos de prova para ensaios de tração (tipo IV, de acordo com ASTM D638) foram impressos utilizando-se uma impressora 3D baseada em Fabricação por Filamento Fundido (FFF) e a qualidade de impressão (inspeção visual e acurácia dimensional) e comportamento mecânico foram avaliados. A presença e o teor de HNT não afetaram significativamente o comportamento térmico do TPU, mas aumentos consideráveis nos módulos de armazenamento e perda ( $G'$  e  $G''$ , respectivamente) foram observados quanto maior o teor de HNT. O processo de impressão se mostrou viável para todos os materiais desenvolvidos, apesar de uma redução da qualidade do impresso quanto maior o teor de HNT. Uma excelente acurácia dimensional foi observada quando comparado os corpos de prova impressos e o padrão de impressão utilizado (variações inferiores a 3%). A presença de HNT levou a um aumento de 35% na rigidez dos nanocompósitos quando comparado ao TPU puro, bem como uma redução de 50% na deformação na ruptura. Portanto, o desenvolvimento de filamentos de TPU/HNT para manufatura aditiva se mostrou promissor, combinando boa processabilidade e printabilidade com reforçamento mecânico.