

MpoPr08-003

Propriedades mecânicas e morfológicas de filamentos obtidos por fiação contínua e complexação iônica de compósitos de celulose e partículas inorgânicas

Pessan, C.C.(1); Bernardes, J.S.(2); Bettini, S.H.P.(1); Leite, E.R.(2);
(1) UFSCar; (2) CNPEM;

Materiais celulósicos são atrativos tecnologicamente por conta de elevada resistência mecânica combinada à leveza do material. Outro ponto de interesse é o potencial para substituição de polímeros de fonte não renovável em aplicações de uso único, como embalagens e utensílios descartáveis. Neste trabalho, foram produzidos filamentos de compósitos de celulose incorporados com partículas inorgânicas de óxido de grafeno e argila laponita. O objetivo foi avaliar os efeitos de diferentes velocidades de fiação sobre as propriedades mecânicas dos filamentos. As propriedades mecânicas dos compósitos foram caracterizadas por meio de ensaio de resistência à tração e a morfologia foi observada por meio de microscopia eletrônica de varredura. Dispersões de celulose oxidada pelo processo TEMPO foram submetidas ao processo de fiação contínua com diferentes parâmetros de processo. O banho de complexação iônica de cloreto de cálcio permitiu a fixação da orientação induzida pelo processamento dos filamentos. Foi possível observar que a taxa de cisalhamento imposta durante processo de fiação contínua afetou a rugosidade e as propriedades mecânicas dos filamentos. Com o aumento da taxa de cisalhamento, houve aumento no valor módulo elástico e de resistência à tração dos filamentos até um valor máximo e, em seguida, houve queda na resistência mecânica do material. O processamento mais agressivo gerou filamentos de aparência menos homogênea e menos resistentes, com a presença de defeitos superficiais. Para este conjunto de amostras, a taxa de cisalhamento ótima, que produziu os melhores resultados de resistência mecânica, foi na ordem de 100 s⁻¹. Como esperado, também foi possível observar que a incorporação de partículas inorgânicas de óxido de grafeno e de argila laponita contribuíram para o aumento do módulo elástico e da resistência à tração. Contudo, no caso dos compósitos de óxido de grafeno, isto ocorreu em detrimento da deformação total na ruptura, enquanto a propriedade de alongamento do material não foi prejudicada com a incorporação de argila laponita na composição. Isto pode ser correlacionado ao comportamento tixotrópico da dispersão precursora dos filamentos, que indica que a argila contribuiu para a formação de uma rede tridimensional na dispersão. Esta estrutura teria permitido a melhora da resistência à tração sem prejuízo à tenacidade do material.