

Nanocompósitos de PLA e celulose: avaliação das propriedades mecânicas

Beatriz Leite¹, Mariana Resende Alvim², Larissa Andreani³, Felipe Brandão de Paiva Carvalho⁴, Leonardo Fonseca Valadares⁵, Manoel Teixeira Souza Júnior⁶

Resumo

Existe um grande interesse no desenvolvimento de materiais biocompatíveis e biodegradáveis que apresentem características comparáveis aos materiais sintéticos convencionais. O poli(ácido láctico) (PLA) é um poliéster biodegradável sintetizado a partir do ácido láctico, que possui origem natural e tem sido utilizado amplamente em diversos segmentos industriais. Já as nanofibras de celulose são apontadas como um promissor material de reforço para matrizes poliméricas como o amido, a borracha natural e o poliuretano. Dentre as principais vantagens de utilização das nanofibras de celulose estão a sua biodegradabilidade e a sua abundância. Com o objetivo de preparar um material de origem 100% natural e com características adequadas para a impressão 3D, este trabalho verificou o efeito da adição de nanofibras de celulose em matrizes de PLA por ensaio de tração e avaliou a morfologia do nanocompósito formado por microscopia eletrônica de varredura por emissão de campo (FEG-SEM). Filamentos de PLA utilizados para impressão 3D foram solubilizados em clorofórmio. Posteriormente, nanofibras de celulose provenientes de cachos vazios de dendê (*Elaeis guineensis*) foram adicionadas à dispersão nas concentrações de 0,5, 1,0 e 1,5%_(m/m) com o auxílio de um homogeneizador ultraturrax. As misturas resultantes foram depositadas em placas de Petri e secas a temperatura ambiente. A partir do filme formado, corpos de prova (100 mm x 12 mm) foram confeccionados e submetidos a ensaio de tração na máquina universal de ensaios utilizando-se célula de carga de 500 kgf. Os ensaios de tração indicaram que a adição de nanofibras de celulose à matriz de PLA reduziu a tensão máxima suportada pelo material, enquanto a deformação e o módulo de elasticidade permaneceram estatisticamente similares. Entre os nanocompósitos avaliados, a formulação preparada com 1,5% de nanofibras apresentou valores de tensão máxima de 14,49 MPa, valor próximo ao encontrado no PLA puro: 15,92 MPa. Observou-se por microscopia eletrônica que não ocorreu adesão entre as nanofibras e a matriz de PLA, presumivelmente devido à característica polar das nanofibras de celulose, em contraste com a matriz hidrofóbica de PLA. A adesão na interface é desejada, pois permite a transferência de esforços mecânicos entre a matriz polimérica e a carga de reforço, o que resulta em materiais com propriedades mecânicas diferenciadas. Alternativas como a adição de agentes compatibilizantes ou a modificação química da superfície das nanofibras devem ser estudadas visando à melhoria da adesão interfacial entre a celulose e matriz polimérica.

Auxílio Financeiro: Finep (01.13.00315.00), Embrapa (SEG: 02.15.00.007.00.00).

Palavras-chave: materiais biodegradáveis. nanofibras de celulose. poli(ácido láctico). ensaio de tração. microscopia eletrônica.

¹ Graduanda em Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João del-Rei, beatriz_leite1@hotmail.com.

² Graduanda em Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João del-Rei, mari.alvim@hotmail.com.

³ Química, doutora em Físico-Química, analista da Embrapa Agroenergia, larissa.andreani@embrapa.br.

⁴ Engenheiro bioquímico, mestre em Tecnologia Química e Biológica, analista da Embrapa Agroenergia, felipe.carvalho@embrapa.br.

⁵ Químico, doutor em Físico-Química, pesquisador da Embrapa Agroenergia, leonardo.valadares@embrapa.br.

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroenergia, manojel.souza@embrapa.br.