XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

Caracterização de Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) como Material Óptico para Manufatura de Fibras Ópticas por Impressão 3D

Luiz E. da Silva*, Thiago H. R. Marques, Jonas H. Osório, Beatriz M. Lima, Cristiano M. B. Cordeiro.

Resumo

ABS tem sido estudado pelo grupo como material para produção de estruturas de interesse em óptica e fotônica, como fibras ópticas. Neste projeto estudamos processos para aumentar a transmitância de amostras impressas e caracterizamos a transmitância em função do comprimento de onda.

Palavras-chave:

ABS, Acrilonitrila Butadieno Estireno, Fibra óptica, Impressão 3D.

Introdução

Recentemente foi demonstrada a possibilidade de produção de fibras ópticas especiais de polímero, e mesmo vidro, utilizando manufatura aditiva / impressão 3D. Imprimir a preforma da fibra óptica permite produzir estruturas com geometrias inovadoras e impensáveis com processos tradicionais.

Um dos principais materiais plásticos utilizados para impressão 3D é o ABS. Neste trabalho estamos estudando como aumentar a transmitância óptica de peças impressas em nosso grupo, além de caracterizar a perda do polímero em função do comprimento de onda.

Resultados e Discussão

O LaFE (Laboratório de Fibras Especiais) do Instituto de Física tem estudado o processo de manufatura aditiva de preformas de fibras ópticas e outros elementos ópticos [1]. Preforma é a versão macroscópica da fibra que, depois de pronta, é transformada em fibra óptica em uma torre de fabricação de fibras. Filamentos comerciais de ABS com relativa transparência foram utilizados para a impressão de peças e preformas. As estruturas impressas perdem sua transparência tornando-se opacas. A **figura 1A** mostra amostra impressa em formato de quadrado com 5mm de espessura e com grande opacidade.

Tratamento térmico posterior entre 170 e 175°C por 15 minutos permitiu recuperar parte da transparência da peça – **figura 1B**.

Figura 1. Amostras impressas: A) antes do tratamento térmico, B) após. C) Fibra puxada a partir de uma preforma impressa.

Durante o processo de fabricação da fibra óptica o puxamento ocorre em temperaturas compatíveis a do nosso teste. **Figura 1C** mostra foto de microscopia óptica de fibra estruturada de ABS produzida e dimensão típica da ordem de 200 μm. Fibras produzidas guiaram luz

visível por ~20cm. Caracterização óptica mais completa está em curso.

Deve-se salientar que no caso do puxamento da fibra óptica, além do aquecimento, também ocorre o puxamento da estrutura. Isto ajuda a reduzir o espaçamento entre as camadas de material impresso o que reduz o espalhamento óptico, aumentando a transmitância e, por consequência, a transparência.

Amostra translúcida como a da **figura 1C** teve sua transmitância caracterizada em um espectrômetro na faixa do 200-1100nm – **figura 2**.

Figura 2. Transmitância normalizada de peça de ABS impressa e medida em um espectrômetro.

Nota-se, aqui, três faixas espectrais de maior transmitância ao redor de 260, 414 e 582nm.

Dados não normalizados (não mostrados) indicam uma transmitância máxima da ordem de 10%.

Conclusões

Preformas e peças planares de ABS foram produzidas por manufatura aditiva. Mesmo utilizando-se filamentos com certa transparência as estruturas impressas ficaram opacas. Tratamento térmico posterior (aliado a puxamento para fibra no caso das preformas) demonstrou a possibilidade de recuperar a transparência do material. Estudo demonstra potencial do ABS como material para estruturas de interesse em óptica e fotônica. Próximos passos envolvem estudo aprofundado da perda óptica de fibras impressas e caracterização de outro plástico, o PETG.

Agradecimentos

Agradecemos ao SAE (Serviço de Apoio ao Estudante).