

Simulação De Fibras Retorcidas Para a Geração De Modos Com Momento Angular Orbital

F. Beltrán-Mejía¹, C. M. B. Cordeiro²

¹Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP, Brasil; Atualmente no Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), Santa Rita do Sapucaí, MG, Brasil

²Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP, Brasil

Abstract

Os modos com momento angular orbital (OAM, do inglês Orbital Angular Momentum) são caracterizados por uma frente de fase helicoidal. Na definição do campo, este frente de fase pode ser representado por um termo exponencial do tipo $\exp(il\varphi)$, onde φ é o azimute e l é a quantidade de hélices entrelaçadas que compõem a fase do campo, também conhecido como a carga azimutal [1]. Esta forma de propagação da luz só foi reconhecida há 22 anos [1] e, como é de esperar, teve consequências imediatas em vários campos da ciência e tecnologia.

Previsivelmente, uma das aplicações mais promissórias do OAM é no campo das comunicações ópticas já que esta tecnologia é totalmente compatível com a multiplexação de frequências (WDM) e permitiria também multiplexar modalmente (MDM) a informação e aumentar a capacidade de informação da fibra óptica. Como estes modos não podem ser gerados usando os laser atuais, é importante construir convertedores de modos OAM que podam ser acoplados a uma fibra óptica.

Neste trabalho, nós pretendemos mostrar as possibilidades do OAM dentro das telecomunicações por fibra óptica e como isto pode ser modelado usando o software COMSOL Multiphysics®. O uso combinado de interfaces físicas no COMSOL permite a simulação das propriedades elasto-ópticas de uma fibra retorcida [2] e assim mostraremos como é possível gerar modos OAM com diferentes cargas topológicas (l). Também mostraremos os detalhes necessários para a simulação das perdas neste tipo de material e compararemos os resultados com algumas medições experimentais [3].

Reference

1. Allen, Les, et al. "Orbital angular momentum of light and the transformation of Laguerre-Gaussian laser modes." *Physical Review A* 45.11 (1992): 8185-8189.
2. Nicolet, André, et al. "Geometrical transformations and equivalent materials in computational electromagnetism." *COMPEL: The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering* 27.4 (2008): 806-819.
3. Wong, G. K. L., et al. "Excitation of orbital angular momentum resonances in helically twisted photonic crystal fiber." *Science* 337.6093 (2012): 446-449.