

Gravação de Redes de Bragg em Fibras Ópticas e Estudo de Métodos de Interrogação.

Stenio ARISTILDE*, Jonas H Osório, Cristiano M B Cordeiro

Resumo

Este trabalho consiste no estudo da gravação de redes de Bragg em fibras ópticas (FBGs) utilizando laser UV em 266nm e máscara de fase, além de métodos de interrogação das mesmas. Aumento da refletividade das redes via processo de hidrogenação está sendo estudado. Redes com refletividade maiores do que 90% já foram produzidas. Sistema de interrogação baseado na medida da intensidade refletida utilizando fotodetector está sendo realizado onde o analisador de espectro óptico é substituído por uma FBG de referência e alguns elementos ópticos a fibra como circuladores e acopladores.

Palavras-chave:

Redes de Bragg, FBG, fibra óptica, hidrogenação.

Introdução

FBGs (do inglês *Fiber Bragg Gratings*¹) consistem de uma modulação periódica e longitudinal no índice de refração da fibra óptica. Essa modulação provoca a reflexão seletiva de uma banda estreita de luz, centrada no comprimento de onda de Bragg, λ_B , conforme se apresenta na equação $\lambda_B = 2\Lambda n_{eff}$ – onde λ_B é o comprimento de onda de Bragg, Λ é o período da rede e n_{eff} é o índice de refração efetivo do modo fundamental.

Redes de Bragg são muito utilizadas em áreas acadêmicas e tecnológicas como comunicação óptica e sensoriamento com fibras ópticas. Para a gravação das redes utilizamos um sistema óptico formado por um laser UV na linha 266nm, uma lente cilíndrica e uma máscara de fase otimizada para este comprimento de onda. Nosso trabalho tem como objetivo estudar o processo de gravação das FBGs incluindo o aumento da refletividade das redes via hidrogenação prévio das fibras ópticas. O trabalho também envolve estudar métodos de interrogação das redes sem a utilização de dispositivos ópticos de alto custo como analisadores de espectro óptico (OSA). Objetivo final será montar e caracterizar um sistema de medida utilizando uma segunda rede, um LED convencional centrado em 1550nm e dispositivos a fibra como circuladores e acopladores ópticos.

fotodetectores convencionais de maneira a montar um simples sistema de interrogação que utilize uma segunda FBG, além de elementos ópticos convencionais. Próximos passos envolvem gravar FBGs inclinadas de maneira a acoplar modos de casca da fibra (com sensibilidade ao meio externo) e desenvolver sensores baseados em redes de Bragg.

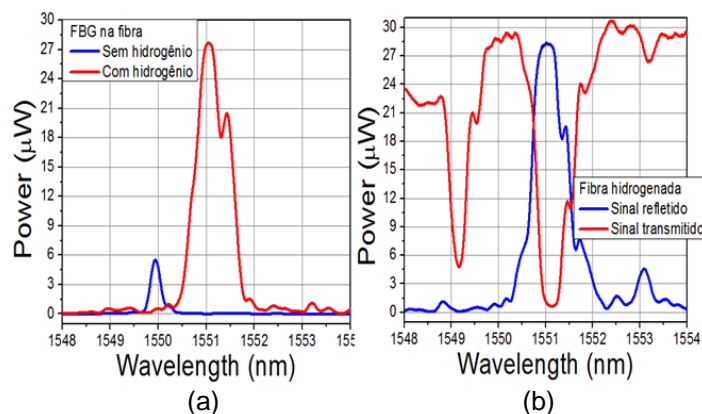


Figura 1. a) refletividade vs comprimento de onda para fibra óptica sem hidrogênio e com hidrogênio. B) Medida do sinal refletido e transmitido pela fibra previamente hidrogenada.

Resultados e Discussão

Redes de Bragg foram gravadas em fibras ópticas tradicionais (SMF-28) e fotossensíveis utilizando o comprimento de onda de 266nm. Variando-se a energia entre 2,9 e 7,3 mJ foi possível obter refletividades da ordem de 15%. Sistema de hidrogenação de fibras ópticas foi montado o que permite aplicar pressão da ordem de 100 bar por longos períodos de tempo (dias). A difusão do hidrogênio até o núcleo da fibra (processo cujas simulações estão em andamento) otimiza o processo de gravação de FBGs aumentando a refletividade final da rede gravada (figura 1a).

Com fibras hidrogenadas obtivemos refletividade maiores do que 90% e foi possível medir o espectro de transmissão das redes (figura 1b).

Medidas espectrais como as mostradas na figura 1 utilizam um OSA ou interrogador de redes (*BraggMeter*), aparelhos de alto custo. Neste projeto estamos caracterizando

Conclusões

No processo de gravação foi obtida uma refletividade máxima de 20% em fibras não hidrogenadas com energia de 6,5 mJ. Hidrogenar as fibras por diversos dias a pressão da ordem de 100 bar permitiu gravar redes com refletividade da ordem de 90%.

Estudos iniciais utilizando uma segunda FBG de referência tem indicado a possibilidade de montarmos um sistema simples de interrogação sem a necessidade do uso de um OSA.

Agradecimentos

Stenio agradece à CAPES pelo apoio financeiro para seus estudos na Unicamp.

¹ Raman, Kashyap; *Fiber Bragg Gratings*. Second Edition, 2010.