

6 Conclusões

Este trabalho apresentou, com abordagem teórica e experimental, um novo sistema de interrogação de sensores a rede de Bragg em fibras ópticas, baseado em reflectometria no domínio do tempo e filtros fixos a rede de Bragg. Este sistema possibilita a análise da resposta espectral de conjuntos de sensores a rede de Bragg, com um número reduzido de componentes – uma fonte de luz despolarizada, filtros fixos a rede de Bragg, um fotodetector e poucos acopladores ou circuladores ópticos.

Uma bancada de testes foi montada para a interrogação de seis sensores. Simulações foram feitas com espectros dos sensores e dos filtros e mostraram boa concordância com os resultados experimentais. Devido à aquisição duvidosa dos espectros das redes de Bragg, não foi possível utilizá-las como curvas de calibração dos sensores. Foram levantadas curvas de calibração dos sensores que mostraram reprodutibilidade e repetitividade das medidas sem efeito de histerese.

Mostrou-se que com uma fonte de luz pulsada, a posição espectral do sensor pode ser relacionada à razão da intensidade dos pulsos refletidos pelos sensores e posteriormente pelos filtros, o que torna a detecção independente de variações de intensidade de até 6dB dependendo do grau de confiabilidade requerida pelo projeto. Essa independência da intensidade se dá também pela utilização de apenas um fotodetector, que apresenta a vantagem de manter as mesmas características para todos os pulsos medidos.

O sistema foi pulsado a uma taxa de repetição de 100kHz o qual ao se utilizar uma média de 1024 medidas na aquisição a resposta temporal do sistema será de 100Hz. A taxa de 100kHz foi estipulada para uma futura aplicação de mais sensores, podendo, neste caso, dobrar essa frequência e melhorar o tempo de resposta do sistema para 5ms. O osciloscópio utilizado para a aquisição dos pulsos possui especificações muito superiores que a necessária, podendo ser substituído por placas como as citadas anteriormente da *PICOTECH*.

Análises de interferência entre dois canais adjacentes mostram pouca influência entre eles e podem ser descartadas com um melhor dimensionamento dos canais de sensores e com a melhoria do circuito de detecção. Indicando que isso não é um problema intrínseco da técnica, mas da montagem experimental.

Em primeira análise foram encontradas, para uma variação de 2 nm do sensor, incertezas da ordem de dezenas de picômetros para a posição do sensor. Investigações foram feitas com o intuito de otimizar parâmetros ópticos e esse número foi reduzido a poucos picômetros (< 5 pm). Estas investigações consistiram em análise de ruído de detecção, diminuição do ganho elétrico e mudança do estado de polarização da luz. Estes resultados significam que para um sensor excursionando 2 nm seria possível interrogar sensores de temperatura com faixa de 100°C, com incertezas menores 0,25°C.

As características deste sistema ainda solucionam as maiores desvantagens dos sistemas baseados em filtros fixos já existentes, os quais sejam, o aumento linear do custo total do sistema com a adição de mais sensores e necessidade de um equipamento caro de medição. No presente sistema, o aumento do custo total com a adição de mais sensores é representado apenas pela agregação de alguns filtros fixos para cada sensor adicionado ao conjunto. Desta forma, para um número maior de sensores resulta ainda mais vantajoso comparativamente, pois o seu custo quase não cresce e a única limitação deste sistema diz respeito ao número de sensores que podem ser acomodados na faixa espectral da fonte utilizada, o que também ocorre nos sistemas com fonte não pulsada. Em sistemas que se baseiam na posição do pico espectral há uma dependência significativa na mudança do espectro da fonte, o que ao ser utilizada técnica de filtros fixos não acontece devido à escassa variação da intercessão do espectro do sensor com o filtro [34].

A utilização das curvas simuladas como curvas de calibração seria de grande avanço para esse sistema. Com elas o número de pontos para a calibração seria reduzido, facilitando e diminuindo o tempo de calibração. Assim, as simulações podem ser utilizadas para facilitar a substituição de um sensor danificado por outro, sendo necessário somente alguns pontos de ajuste. Para que isso se torne possível, ajustes nos parâmetros de entradas deverão ser feitos no futuro próximo. Uma das sugestões levantadas é a utilização da técnica de algoritmos genéticos como ferramenta de otimização.