

7 Conclusões

Nesta dissertação de mestrado foi apresentado um sistema de interrogação de sensores de baixa refletividade utilizando as técnicas de multiplexação no tempo e multiplexação no comprimento de onda, utilizando equipamentos de operação simples que podem ser facilmente encontrados no mercado. O sistema foi implementado com sucesso, comprovando a sua eficiência na interrogação de um grande número de sensores a rede de Bragg e a funcionalidade da combinação das técnicas de multiplexação no tempo e multiplexação no comprimento de onda.

Foi obtida uma faixa de operação de aproximadamente 1,7 nm. Esta faixa é suficiente para operar, por exemplo, em aplicações de monitoramento de temperatura com uma faixa dinâmica de aproximadamente 150°C, e monitoramento de deformação, com uma faixa dinâmica de aproximadamente 1400 ppm. A faixa dinâmica de operação pode ser facilmente aumentada com um controle de ganho nos fotodetectores.

Foi verificada uma repetibilidade bastante satisfatória na realização das medidas, com um desvio típico entre curvas de aproximadamente 4 pm, que corresponde a aproximadamente 0,2% do fundo de escala, mostrando a eficiência da técnica quanto a sua reprodutibilidade.

Quando foi emulada experimentalmente a utilização de uma grande quantidade de sensores, com a inserção no sistema das redes de 5% de refletividade, o sistema se mostrou eficiente, comprovando a funcionalidade do método de filtros fixos. As medidas verificaram satisfatoriamente os resultados esperados pelas simulações teóricas.

No pior caso, no qual as redes se encontram espectralmente sobre um dos filtros, foi encontrado um deslocamento máximo de aproximadamente 0,6 dB com relação à curva onde as redes de 5% não estavam presentes. Enquanto que na simulação teórica esse deslocamento foi de 0,39dB. O desvio no comprimento de onda experimental foi menor que 45 pm, que corresponde a 2,6% do fundo de escala, enquanto que nas simulações o desvio foi menor que 20 pm.

Nos outros casos, esse deslocamento ficou entre 0,1dB e 0,2dB e foram verificados satisfatoriamente pelas simulações teóricas que ficaram próximas a 0,1dB. Com os sensores distribuídos entre os filtros fixos, um caso considerado mais comum, foi encontrado experimentalmente um desvio no comprimento de onda menor que 21 pm, que corresponde a aproximadamente 1,2% do fundo de escala. Nas simulações o desvio foi menor que 5 pm.

As diferenças entre as curvas experimentais e teóricas são explicadas pela utilização de parâmetros não tão precisos para o espectro do sensor de prova nas simulações, e também pela utilização de aproximações gaussianas como aproximação para o espectro dos filtros e sensores.

Na simulação experimental, foram utilizadas 5 redes de 5% e três redes de 0.8% no comprimento de onda de 1556,2 nm. Isto quer dizer que no sensor de prova incide da luz da fonte com deformação espectral equivalente a que seria aplicada se fossem utilizados 70 sensores com 0,4% de refletividade por comprimento de onda.

Considerando uma separação de 7 nm por família de comprimentos de onda e a largura de faixa do filtro DWDM utilizado, pode-se utilizar 3 diferentes comprimentos de onda, chegando a um número de aproximadamente 210 sensores. Considerando as bandas C e L, com uma largura de faixa de aproximadamente 100nm, o número de diferentes comprimentos de onda poderia chegar a 14, e conseqüentemente a um número total de aproximadamente 1000 sensores.

A frequência da fonte utilizada foi de 100kHz, o que gera um atraso entre pulsos de 10µs. Com este tempo de repetição de pulsos é possível distribuir os sensores em uma distância de até 1 km de fibra sem que ocorra a superposição de pulsos. Considerando o número de 1000 sensores, é possível então dispô-los ao longo deste 1 km de fibra com espaçamento de 1 m entre sensores.

É possível também, aumentar o atraso entre os pulsos, e conseqüentemente aumentar a distância de fibra onde os sensores são distribuídos, aumentando a flexibilidade de distribuição de sensores no sistema.