

## DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMO E SISTEMA DE INTERROGAÇÃO DE SENSORES DE REDES DE PERÍODO LONGO

Rafael Kingeski<sup>1</sup>, Aleksander Sade Paterno<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica CCT - bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica CCT – aleksander.paterno@udesc.br.

Palavras-chave: LPG, Sensor, Algoritmo.

Neste trabalho foi realizado um algoritmo para a interrogação de sensores de período longo LPGs e um sistema eletrônico para interrogação de sensores LPGs, estes sensores são fabricados por meio da modulação do índice de refração no núcleo de uma fibra, ou na sua casca. Essa característica de um sensor LPG torna conveniente seu uso para diversas aplicações de sensoriamento de grandezas como deformação mecânica, temperatura e índice de refração.

O algoritmo consiste em um ajuste dos dados do espectro óptico obtido por meio de um analisador de espectro óptico (OSA) modelo MS9740A da Anritsu, em um sensor LPG que foi estirado por uma máquina mecânica de tração.

Utilizando o programa Matlab foi feito um algoritmo com técnicas de ajuste de curvas, utilizando a superposição de curvas gaussianas onde foi analisado o coeficiente de determinação e desvio padrão do ajuste para duas, três, quatro e cinco superposições de curvas gaussianas com o objetivo de escolher o melhor número de gaussianas para obter o ponto de mínimo do espectro. O deslocamento do ponto de mínimo do espectro destes sensores dá-se pela tração aplicada a fibra óptica, podendo assim encontrar uma relação linear entre o deslocamento do ponto de mínimo do espectro com a tração.

A equação geral do ajuste é dada por:

$$P(\lambda) = \sum_{n=1}^N a_n \cdot \exp \left[ - \left( \frac{\lambda - b_n}{c_n} \right)^2 \right]$$

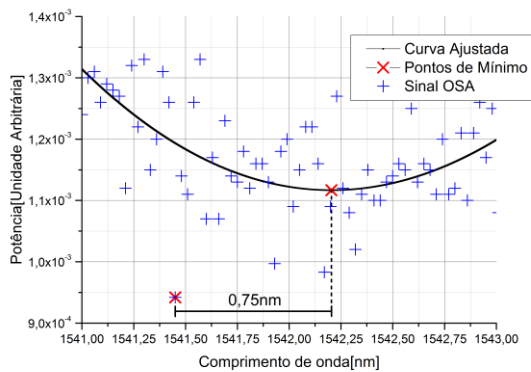
Onde  $a_n$  é a amplitude,  $b_n$  é o comprimento de onda do centro da gaussiana,  $c_n$  é a largura da gaussiana e  $N$  é o número de picos.

O algoritmo tem como objetivo melhorar a resolução do espectro obtido pelo OSA e evitar que ruídos aleatórios causem um erro na leitura do ponto de mínimo tal como é apresentado pela Fig.1 onde temos os dados do analisador de espectro e a curva de ajuste com seus respectivos pontos de mínimo com uma diferença de 0,75nm, diferença esta que causa um erro na relação de tração com deslocamento do espectro.

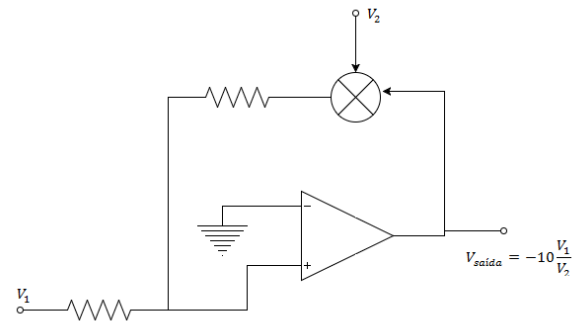
Após a análise do ajuste de curva do espectro foram analisados também os coeficientes de determinação dos pontos de mínimo do espectro deslocados por tração aplicada ao sensor com e sem ajuste onde foram comparados os resultados.

Também foi desenvolvido junto com este trabalho um circuito divisor analógico para interrogação e LPGs eletronicamente, onde foi utilizado um circuito eletrônico com fotodetectores e amplificadores de transcondutância com dois sinais de saída. Foi fabricada uma placa eletrônica para acoplar a este circuito com um divisor de tensão analógico para dividir os dois sinais. Estes dois sinais de tensão são referentes ao sinal aplicado no sistema óptico, sendo um o sinal de entrada da LPG e outro o sinal de saída.

Para o projeto deste circuito divisor foi utilizado um circuito integrado multiplicador de quatro quadrantes AD633 do fabricante Analog Devices e um amplificador operacional TL081 da Texas Instrument, o diagrama do circuito é dado pela Fig.2.



**Fig. 1** Espectro da LPG



**Fig. 2** Circuito Divisor