

## **FABRICAÇÃO DE LPG's: SEUS EXPERIMENTOS EM SOLUÇÕES E CARACTERIZAÇÃO DE TEMPERATURA**

Aleksander Sade Paterno<sup>1</sup>, André Ricardo Herbst<sup>2</sup>, Renan Sebem<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica CCT - aleksander.paterno@udesc.br.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica CCT - bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>3</sup> Colaborador do Departamento de Engenharia Elétrica CCT.

Palavras-chave: Fibra ótica. LPG. Sensor.

Este projeto de iniciação científica está inserido no projeto de pesquisa “Elaboração de documentação e programação da máquina e microcontrolador para fabricação de LPG's arbitrárias e sua integração ao analisador customizado”, o qual tem como objetivo estudar a teoria de sistemas óticos, fibras óticas e sensores. Além disso, visa-se preparar as fibras óticas para fabricação de LPG (Long Period Grating), com o intuito de fazer testes em óleo, açúcar e caracterização de temperatura para diferentes índices de refração.

Para a fabricação de LPG's é necessário a preparação da fibra a ser utilizada, realizando a limpeza, decapamento do acrilato e a imenda no *pigtail*. Com a fibra já preparada, dispomos de um sistema montado, contendo um laser de CO<sub>2</sub>, uma lente cilíndrica, dois suportes para a fixação da fibra e um peso. Esse sistema é controlado por um programa de computador, onde podemos variar a duração do tempo de exposição, potência e frequência do laser, período e velocidade do estirador. Além das variações do laser e do estirador, a distância e o ângulo da lente podem ser alterados para determinado objetivo do sensor.

Durante a fabricação da LPG, a fibra é atingida por feixes do laser de CO<sub>2</sub>, essas marcações são observadas através de um analisador de espectro ótico (OSA) modelo MS9740A da Anritsu. O espectro observado no OSA é caracterizado por formação de vales de diferentes aspectos em uma determinada faixa de luz. A localização dos vales é estimada com o cálculo prévio do período a ser utilizado na fabricação, obedecendo uma faixa entre 1500nm a 1600nm.

Uma vez fabricado o sensor, o objetivo é verificar sua sensibilidade em diferentes meios e índices de refração e a caracterização em temperatura. Estes testes foram realizados em um suporte planejado no laboratório, onde procuramos deixar a LPG totalmente submersa e ao mesmo tempo tracionada, para não haver erros na leitura do espectro.

Após obter êxito na fabricação dos sensores com vales bem definidos, partimos para a verificação da sensibilidade. Inicialmente mergulhamos a LPG em água destilada, alguns sensores apresentaram um deslocamento de aproximadamente 15nm, ou seja, tivemos um bom resultado. Em seguida, retiramos a água e mergulhamos o sensor em diferentes concentrações de açúcar entre 0,1g a 120g em 100ml de água destilada, no qual atingimos o resultado esperado, pois a curva de deslocamento do vale foi praticamente linear.

Visto o bom comportamento do sensor, realizamos testes em diferentes concentrações de óleo de usinagem, com variações de 0% a 100%, e mais uma vez a curva de deslocamento do vale se comportou como esperado, obedecendo a quase linearidade.

O último experimento efetuado com o sensor foi a caracterização de temperatura, utilizando um forno montado especialmente para fazer os testes com fibra ótica. Nesse caso, obtivemos resultados diferentes para determinadas variações dos sensores.

Esse projeto faz parte do trabalho de mestrado do Renan Sebem, acadêmico do mestrado de Engenharia Elétrica da Udesc. Minha contribuição como bolsista IC foi preparar as fibras óticas para a fabricação do sensor, acompanhamento e ajuda durante a criação da LPG, auxílio e execução de testes em diferentes soluções e realização de experimentos para a caracterização de temperatura.

Podemos concluir que, se utilizarmos uma variação na distância e angulação da lente, e também na duração e potência do laser, para cada mudança se fabrica sensores com aspectos desiguais. Esse trabalho complementa a necessidade de atividades experimentais em um projeto mais amplo de desenvolvimento de sensores em LPG's.

## **REFERÊNCIAS**

BALBINOT, Alexandre; Brusamarello, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. v. 1. 2. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2011.

COURROL, L.C.; PRETO, A.O. **Apostila Teórica Óptica Técnica I**. Disponível em: [http://www.fatecsp.br/paginas/apostila\\_teorica.pdf](http://www.fatecsp.br/paginas/apostila_teorica.pdf). Acesso em: 22 jan. 2015.

LD DIDACTI0C. **Fibre optics & lasers photonics for engineers**. Disponível em: [http://www.ld-didactic.de/pdf/photonics\\_engineers.pdf](http://www.ld-didactic.de/pdf/photonics_engineers.pdf). Acesso em: 16 fev. 2015.

COSTA, R.Z.V. **Produção, estabilizações e caracterização de redes fotorrefratidas de período longo em fibras óticas para sensores**. Tese de Doutorado, UTFPR. 2009.