

SENSORES EM FIBRA ÓTICA

¹Igor Dacoregio Perin . ²Aleksander Sade Paterno

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

² Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica CCT – aleksander.paterno@udesc.br.

Palavras-chave: Fibra ótica, Taper, Sensor.

A pesquisa desenvolvida teve por objetivo principal, a fabricação de tapers a partir de fibras óticas para diferentes aplicações. No primeiro momento, foi proposto a fabricação do taper, com objetivo de uso na produção de uma fonte de luz supercontínua. No segundo momento, o objetivo foi a fabricação de um sensor, capaz de detectar diferentes meios com índice de refração distintos, como água e diferentes concentração de água com açúcar.

A fabricação dos tapers, para qualquer aplicação, foi desenvolvida da mesma forma. O sistema é constituído por um maçarico, alimentado por uma máquina que realiza eletrólise, ou seja, que é abastecida com água deionizada, e realiza a separação do oxigênio e do hidrogênio e libera-os para o maçarico no estado gasoso. O maçarico fica sobre um suporte móvel controlado por um motor CC elétrico, para que o mesmo possa se movimentar em baixo da fibra. Completando o sistema, tem-se um suporte também móvel onde se prende a fibra ótica, controlado dos dois lados por dois motores CC, que tem por objetivo esticar a fibra enquanto a mesma é aquecida, fabricando assim o taper.

Para a primeira aplicação, a ideia inicial era fabricar um taper com diâmetro de 1 μ m, para aplicar-se na produção de luz supercontínua. Entretanto, vários problemas foram enfrentados nessa etapa. Primeiramente, o acerto de parâmetros, tomando por base o artigo Optical fiber nanowires and microwires: fabrication and applications. Foram feitos vários testes com parâmetros diferentes até encontrar-se os ideais, sendo porém, o menor diâmetro conseguido para um taper de 10 μ m. Descobriu-se que era necessário a troca do bico do maçarico, pois esse possuía furos de saída de diâmetro muito grande, gerando uma chama maior do que o necessário.

Com o problema citado acima, partiu-se então para a fabricação dos sensores de índice de refração. Tomando por base o artigo Biconical Fiber Taper Sensors, iniciou-se os trabalhos, também com a determinação dos parâmetros. Para isso foram usados o aparato para fabricação de tapers já citado anteriormente, e um analisador de espectro ótico MS9740A da Anritsu. Os dois lados da fibra foram soldados a conectores, sendo um dos conectores acoplados ao laser do Analisador de Espectro Ótico, e o outro à entrada do analisador, para monitoramento da variação da luz, durante a fabricação do sensor, sendo que segundo o artigo, essa variação deveria assumir um comportamento de caráter senoidal. Após vários testes, conseguiu-se fabricar o sensor, sendo que a partir dessa fase, deu-se início a fase de testes, mergulhando-o em água e em outros meios.

Nesse ponto, surgiu um novo problema, ao se mergulhar o sensor na água, o mesmo apresentava uma boa resposta, ou seja um degrau.

Entretanto, ao retirar o sensor da água, o mesmo apagava suas medições, sendo que após vários minutos secando o sensor, ele recuperava um pouco de sua capacidade de medir, mas não a inicial. Isso levantou uma dúvida e diversas suposições sobre o que poderia estar gerando esse comportamento do sensor. Uma delas, é que ao limpar-se a fibra com algodão e acetona, ocorre, uma acumulação de carga elétrica sobre sua superfície, e isso poderia estar afetando o hidrofobicidade da fibra.

Para tanto, foi feito um experimento para descobrir se a aderência da água variava na fibra, para diferentes parâmetros, como, fibra limpa com algodão mergulhado em acetona, algodão mergulhado em álcool isopropílico, fibra sem limpeza com algodão, apenas removeu-se o acrilato deixando-a de molho em acetona e taper. Além disso usou-se mais de um tipo de fibra para verificar-se a variação de uma para a outra. O aparato usado é composto por uma câmera microscópica, e por um aparato com água, onde a fibra entra e sai na posição vertical. Ao tirar-se a fibra do recipiente, uma certa quantidade de água saia junto com ela formando o chamado menisco, que pode ser observado na figura 1. O software então realizava a medida do ângulo de contato entre a água e a fibra, e através desse ângulo definia-se o grau de hidrofobicidade, sendo que quanto menor o ângulo mais hidrofóbico o material e quanto maior o ângulo mais hidrofílico o mesmo. Os resultados chegados apontaram uma diferença considerável entre as medidas feitas com a fibra e o taper, e pode ser que isso esteja afetando o resultado da medida do sensor.

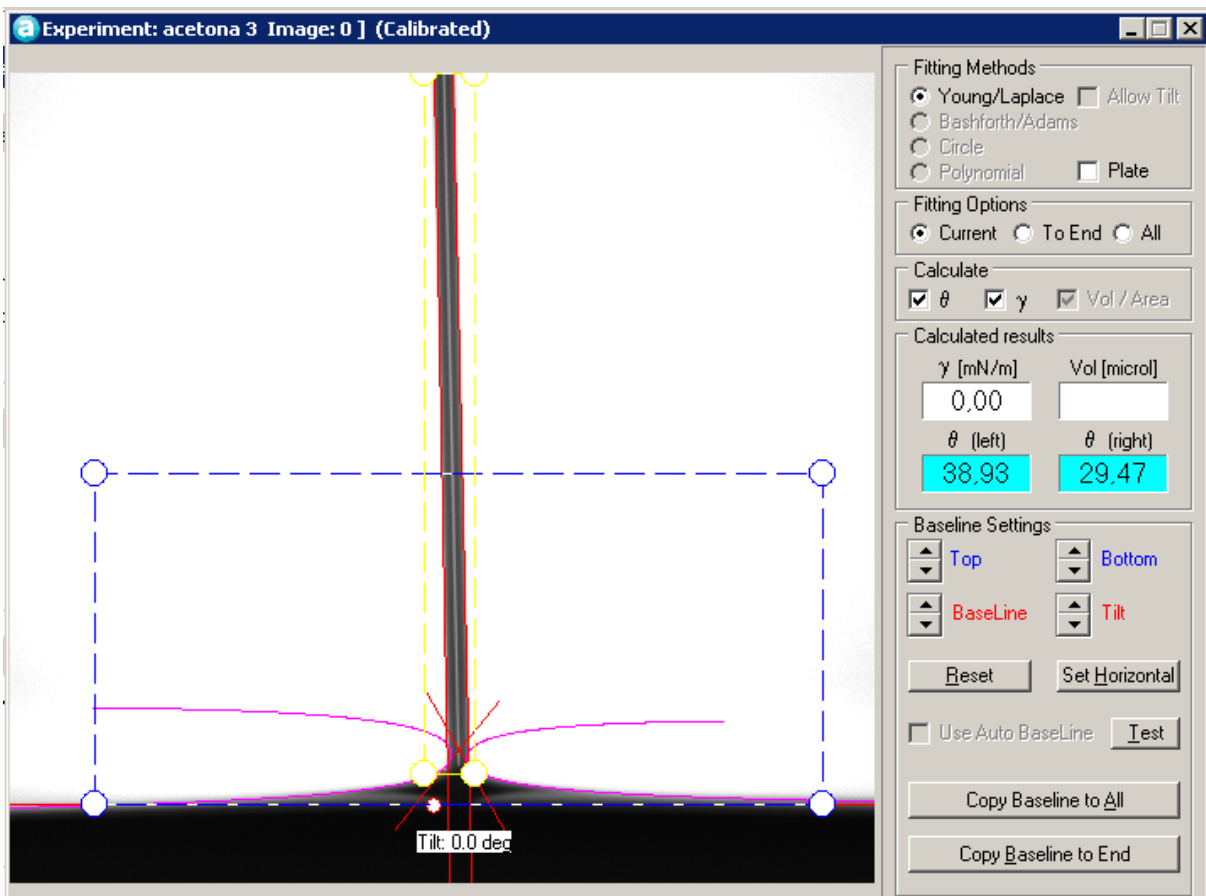


Figura 1: Medida do ângulo no menisco