

Desenvolvimento de um dispositivo para medir pequenas espessuras utilizando o fenômeno de difração

Henrique Daron Lorenzato, graduando em Engenharia Mecânica, enrique.lorenzato@gmail.com

Henrique Soares Zanin, graduando em Engenharia Mecânica, henriqs@hotmai.com

Pablo Germano Maronezi Zilli, graduando em Engenharia Mecânica, pablo.zilli@hotmail.com

Richard Thomas Lermen (Orinetador), Doutor em Engenharia, IMED, engenhariamecanica@imed.edu.br

Introdução

O fenômeno da difração consiste, quando uma onda de luz encontra um obstáculo, desvia e cria faixas paralelas as quais possibilitam através de cálculo determinar a espessura de pequenos objetos [1]. Esse fenômeno de difração muitas vezes é utilizada por fabricantes de fio (e outros fabricantes de pequenas dimensões) às vezes usam um LASER para monitorar continuamente a espessura do produto. O fio intercepta a luz do laser, produzindo uma figura de difração parecida com a de uma fenda com a mesma largura que o diâmetro do fio.

O objetivo deste trabalho foi projetar e construir um dispositivo que possibilite medir pequenas dimensões (menor que 10^{-2} mm) fazendo uso de conceitos de difração da luz.

Metodologia

Os componentes para a montagem do dispositivo, foram feitos em madeira (MDF 3mm), e cortados a LASER. A Figura 1(a) ilustram as peças constituintes do dispositivo. A Figura 1(b) mostra a montagem do dispositivo. A Figura 2 mostra o desenho esquemático do aparato experimental onde pode ser observados as distâncias envolvidas na determinação da espessura do objeto (fio de cabelo), o X representa a distancia entre dois máximos centrais de interferência e Y é a distância entre o objeto e o anteparo. A espessura é determinada pelo produto do comprimento da onda do LASER (λ , que possui comprimento de onda de 650 nm) pelo y, dividido pela distancia de x.

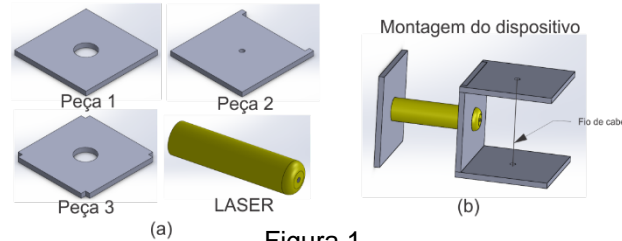


Figura 1.

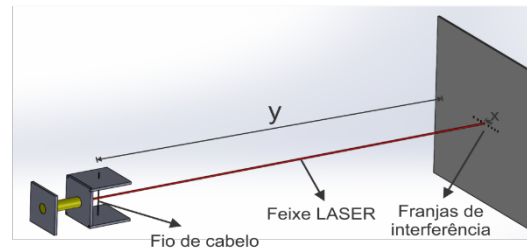


Figura 2.

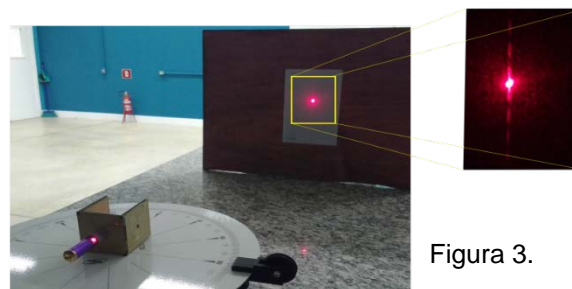


Figura 3.

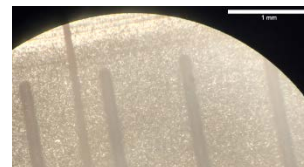


Figura 4.

Resultados

O funcionamento do equipamento consiste em um feixe de laser que se choca com o fio de cabelo formando franjas de interferências. A Figura 3 mostra o aparato para uma das medidas realizadas. Nessa medida o fio de cabelo estava a uma distância de 1 m do anteparo e a distância entre dois máximos locais da franja de interferência foi de 0,012 m, resultando uma espessura de 0,054 mm. Foram variadas as distâncias do fio de cabelo do anteparo resultando em um valor médio de espessura de 0,052 mm.

Os dados coletados no experimento foram comparados com as medições realizadas com um microscópio, com o qual foi obtido um valor médio de espessura do fio de cabelo de 0,055 mm, conforme visualizado na Figura 4.

Considerações Finais

Foi possível determinar a espessura de um fio de cabelo com o dispositivo desenvolvido, o qual utiliza o fenômeno de difração. As medições realizadas com o dispositivo, comparado com as medições realizadas com um microscópio apresentam um erro médio de 5,5 %.

Referências

[1] HALLIDAY, D. et al. Fundamentos de Física. Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, vol.4, 2012.