

Gabriel Silveira Ramos e Ricardo R. B. Correia
Grupo Optma: Ótica, Nano fotônica e Materiais – IF - UFRGS

Introdução

Lasers em geral tem a capacidade de propagar uma frente de onda polarizada que pode ser utilizada em diversas aplicações nos estudos de física. Defasando as componentes do campo elétrico, pode-se alterar a direção da polarização em pontos específicos da frente de onda. A partir deste processo é possível alterar a intensidade da frente de onda em pontos específicos, gerando uma imagem.

Procedimento experimental

Utiliza-se um laser com um comprimento de onda 405 nm (violeta). Acoplado ao laser, temos uma fibra ótica do tipo monomodo, um polarizador e um telescópio ótico provido de um pequeno filtro espacial (10µm). Utiliza-se a fibra e o telescópio com o intuito de gerar uma frente de onda plana. O polarizador tem caráter vital na calibração do sistema.

Após o feixe passar por esses componentes ele incide sobre a máscara de fase(pequeno Display de LCD com uma resolução de 1280 x 720 pixels). O feixe captado na máscara é trabalhado via programação externa. A imagem gerada poderá ser defasada com uma escala de 8 bits(0-255), em padrões de cinza que variam da fase escolhida.

A fim de calibrar o sistema, geramos na máscara duas regiões. Em uma delas, deixamos a frente de onda inalterada (branco) e na outra, realizamos uma defasagem máxima (preto) .

A nova frente de onda difratada pela máscara de fase propaga-se pelo espaço até um biprisma de fresnel(componente ótico que gera uma interferência). Captando a imagem da interferência com uma câmera, pode-se analisar a fase máxima de defasagem.

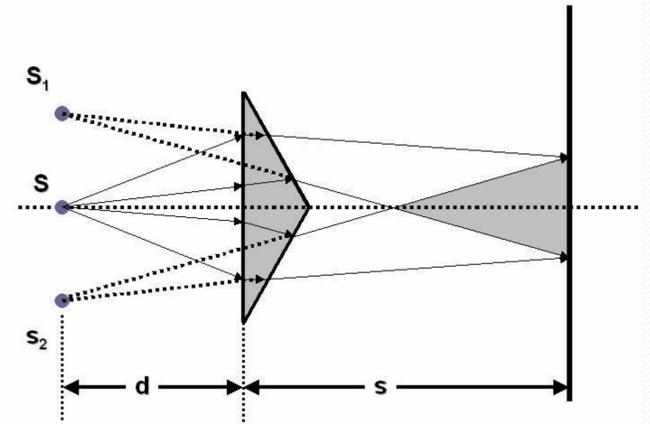
Calibração – A polarização ideal

A máscara de difração, também chamada de SLM(*spatial light modulator*), é basicamente uma matriz 1280 x 720. Cada elemento dessa matriz configura um pixel de cristal liquido constituído por uma certa molécula. Para que o efeito de defasagem seja máximo, é necessário um alinhamento entre o eixo de polarização da molécula e a polarização da luz.

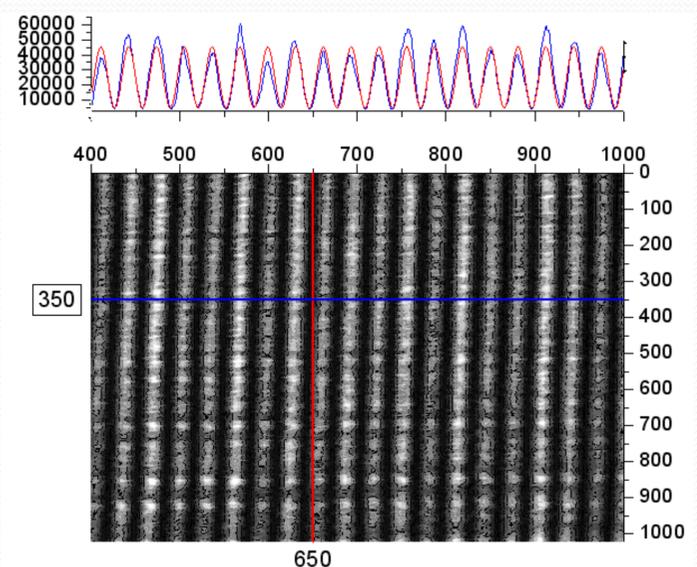
O polarizador inserido entre a fibra ótica e o telescópio exerce essa função no sistema. A fim de determinar a polarização ideal, deve-se medir uma série de imagens de interferência para cada polarização e assim determinar a polarização para qual o desvio é máximo.

Objetivo

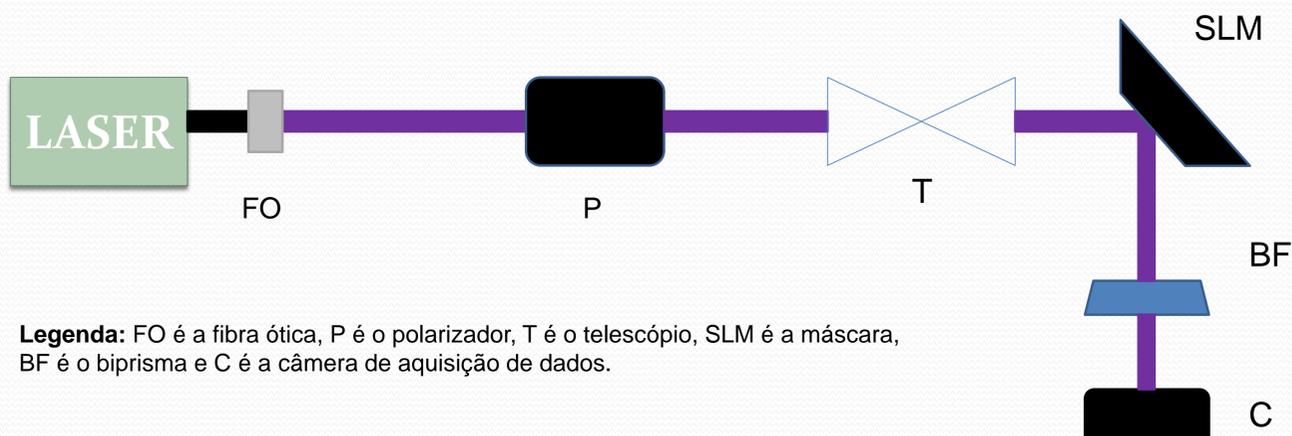
Observar, analisar e entender a maneira que a máscara de fase, varia a intensidade do feixe de luz incidente sobre a mesma apenas variando a fase, defasando as componentes do campo elétrico da onda eletromagnética incidente, podendo assim, utilizar esse processo em possíveis aplicações



Legenda: Esquema rudimentar da interferência gerada pelo biprisma.



Legenda: Padrão de interferência gerado pelo biprisma de fresnel e detectado na câmera.



Legenda: FO é a fibra ótica, P é o polarizador, T é o telescópio, SLM é a máscara, BF é o biprisma e C é a câmera de aquisição de dados.