

Introdução

Espectroscopia óptica consiste no estudo da formação e da estrutura de um material através da sua resposta com a interação da luz. A óptica não linear é aquela onde as interações da luz com a matéria dependem da intensidade das ondas eletromagnéticas incidentes.

Na montagem experimental em questão, utilizamos intensidades de luz suficientemente grandes ao ponto de induzir índices de refração não lineares na amostra. Desta forma, com a variação da intensidade em relação a posição focal, podemos determinar o índice de refração não linear do meio incidente.

Objetivo

Estudar as vantagens práticas da implementação do interferômetro de Sagnac na detecção do sinal da técnica de Z-scan. As principais melhorias na técnica são:

- Maior sensibilidade;
- Melhor relação sinal/ruído;
- Simplificação de técnica interferométrica.

Montagem

A técnica de Z-scan consiste na análise da variação do índice de refração através do deslocamento da amostra ao longo do eixo Z (eixo de propagação da luz). Ao passar pela amostra, através de um mecanismo não linear, a luz sofre a autoindução de uma lente, focalizando ou divergindo o feixe.

A configuração do interferômetro de Sagnac utilizada consiste em uma montagem compacta com um divisor de feixes (DF) e dois espelhos (ES) que refletem entre si os feixes de luz contrapropagantes e de volta para o mesmo ponto no divisor de feixe, recombina-os na saída gerando um padrão de interferência. Observando a divisão do feixe próximo a 50-50%, teremos um padrão de interferência destrutivo no braço de saída do interferômetro.

Na montagem experimental abordada, é realizada a medida com o foco centrado no centro de simetria do interferômetro de Sagnac. A amostra é varrida pelo feixe nos dois braços do interferômetro.

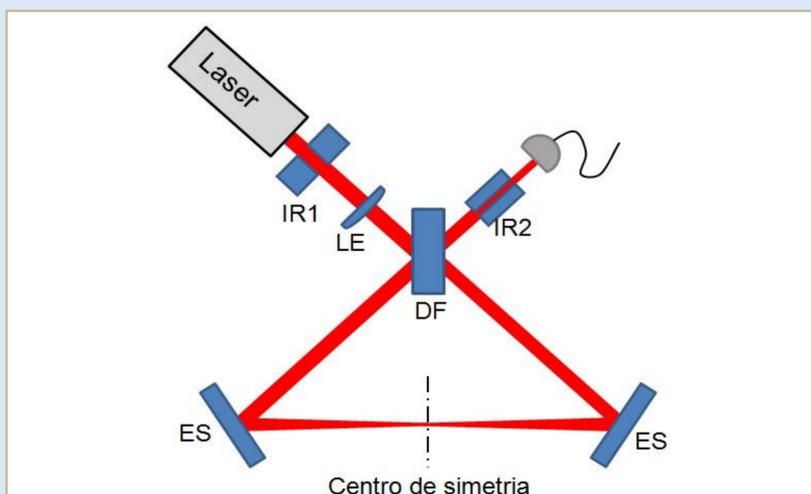


Figura 1: Montagem experimental do interferômetro de Sagnac na detecção do sinal da técnica de caracterização óptica não linear Z-scan

Dados prévios

No projeto, ainda não foi analisado e estudado todos as possíveis configurações e respostas da amostra, que consiste em um polaroide comercial que pode ter seu eixo alinhado em relação a polarização do feixe. Obtiveram-se alguns dados bastante interessantes, mas sem ainda total precisão perante ao alinhamento.

Na *Figura 2*, é possível verificar o comportamento da transmitância normalizada em relação ao deslocamento do eixo-Z conforme é esperado na técnica de Z-scan. Neste caso, a origem da não linearidade deve-se à variação local, sobre o perfil do laser, do índice de refração com a temperatura, ocasionada pela absorção de energia do feixe.

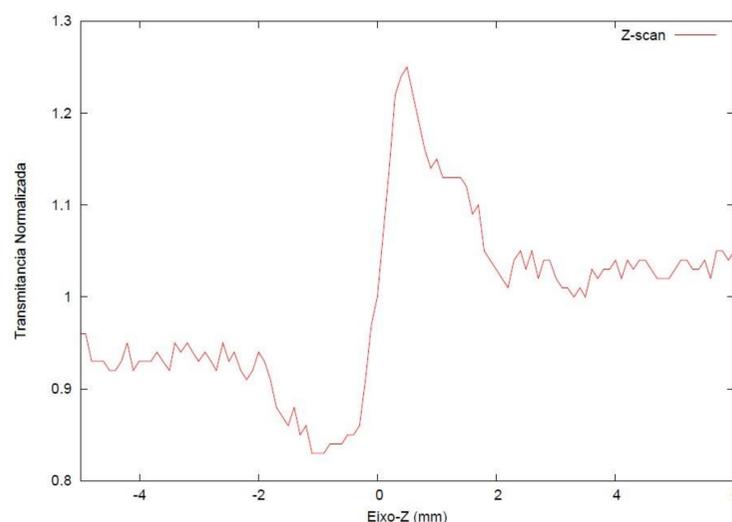


Figura 2: Z-scan de uma amostra, onde é possível verificar a variação da intensidade.

Na *Figura 3*, é possível verificar a saturação da absorção da amostra. Quando se aproxima do ponto focal, cada vez mais luz incide a amostra que chega ao seu regime de saturação, deixando toda a luminosidade incidente passar. Neste regime a amostra se torna transparente.

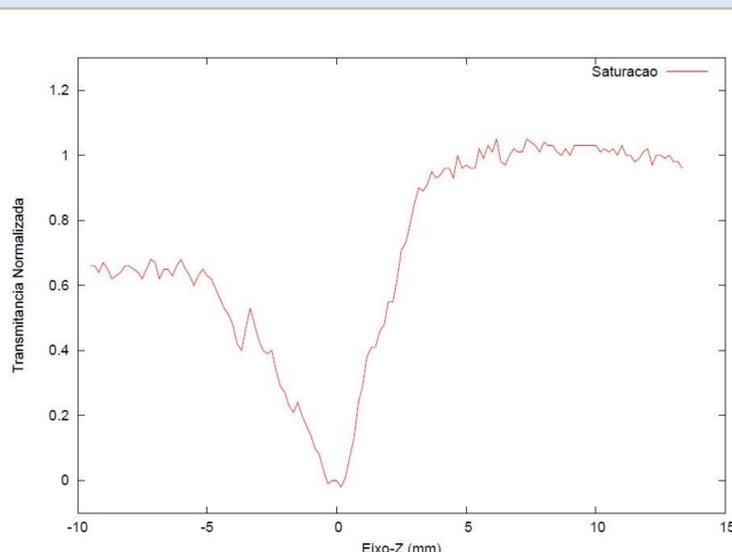


Figura 3: Absorção de uma amostra na varredura no eixo Z (da propagação da luz).

Como citado anteriormente, ambas as medidas possuem algum tipo de desalinhamento, o que ocasionou o não retorno a transmitância inicial na *Figura 2* e um comportamento não linear na base da saturação apresentada na *Figura 3*

Considerações finais

A montagem do experimento já foi concluída. Como é possível concluir com os gráficos, o projeto está em uma fase de automação da montagem, sendo melhorado os alinhamentos, a estabilidade do interferômetro e a possibilidade de novas amostras para estudos. Com este aprimoramento devem ser obtidos melhores resultados, melhorando a sensibilidade da técnica de Z-scan.

Os dados obtidos até no momento tem-se mostrados satisfatórios. Existem perspectivas para análises de amostras em feixes de outros comprimentos de onda.