

**Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos**

**XII Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos**

**Livro de Resumos**

**São Carlos  
2022**

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 12

## Coordenadores

Prof. Dr. Osvaldo Novais de Oliveira Junior

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Javier Alcides Ellena

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Tereza Cristina da Rocha Mendes

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

## Comissão Organizadora

Adonai Hilario

Arthur Deponte Zutião

Elisa Goettems

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Henrique Castro Rodrigues

Jefter Santiago Mares

João Victor Pimenta

Julia Martins Simão

Letícia Martinelli

Lorany Vitoria dos Santos Barbosa

Lucas Rafael Oliveira Santos Eugênio

Natasha Mezzacappo

Paulina Ferreira

Vinícius Pereira Pinto

Willian dos Santos Ribela

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandiono

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(12: 10 out. - 14 out. : 2022: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por Adonai Hilario [et al.]. São Carlos: IFSC, 2022.

446 p.

Texto em português.

1. Física. I. Hilario, Adonai, org. II. Título

ISBN: 978-65-993449-5-4

CDD: 530

## PG162

### Estudo de novas técnicas experimentais para discriminação de diferentes efeitos ópticos não lineares

MOYSES, Renato Mafra; MISOGUTI, Lino

renatomaframoyes@usp.br

Frequentemente, efeitos não lineares refrativos distintos atuam simultaneamente durante as interações ópticas não lineares entre a luz e a matéria, resultando em uma resposta não linear efetiva única. Por exemplo, efeitos não lineares podem depender da duração do pulso, do comprimento de onda, da taxa de repetição e da energia do feixe laser e, também, das absorções linear e não linear da amostra. Portanto, para que sejam realizadas medidas corretas de não linearidades ópticas, é crucial saber se há existência de mistura de efeitos não lineares e como discriminá-la. Por simplicidade, consideram-se apenas três diferentes e mais importantes efeitos refrativos não lineares: eletrônico puro, orientacional e térmico. Do ponto de vista de caracterização de materiais é fundamental saber quais efeitos estão contribuindo para um determinado sinal não linear. Por exemplo, diferentes efeitos ópticos não lineares podem ter tempos de resposta diferentes e assim podem ser discriminados pela resposta temporal. (1) Neste caso, normalmente utilizam-se de técnicas com dois ou mais feixes lasers, métodos tais que funcionam porque o efeito não linear eletrônico puro é quase instantâneo enquanto o de orientação molecular e o térmico, são lentos. Porém, técnicas experimentais que usam dois ou mais feixes laser possuem maior complexidade do que as de feixe único. Logo, neste projeto, propõe-se utilizar métodos de feixe único para medir e discriminar efeitos não lineares, explorando a polarização da luz. São abordadas duas técnicas de medidas, a de Rotação Não Linear da Polarização Elíptica (RNLPE) e a de Varredura-Z Resolvida em Polarização (VZRP). Enquanto o sinal da RNLPE é “cego” para efeitos térmicos, o da VZRP muda distintamente conforme se muda a polarização da luz: linear e circular, dependendo da origem da não linearidade. Já foi demonstrado que medidas da refração não linear, utilizando a RNLPE, em função da duração do pulso, permitem distinguir a contribuição dos efeitos eletrônico e orientacional. (2) Além disso, mais recentemente, foram feitas medidas de VZRP nas quais é possível discriminar dois efeitos de origem diferentes. (3) O enfoque do projeto, então, será a extensão da técnica de VZRP, adicionando como parâmetro a variação da taxa de repetição do feixe laser, juntamente com a da polarização, resultando em medidas de varredura única que podem determinar simultaneamente as contribuições dos três efeitos não lineares considerados. Para isso, utilizou-se puramente do Dissulfeto de Carbono (CS<sub>2</sub>) como primeira amostra, um solvente com valores expressivos para refração não linear no regime estudado, e adicionou-se o corante Disperse Red 13 (DR13) na solução de CS<sub>2</sub> (segunda amostra) para induzir um maior efeito térmico e estudar como variava o sinal não linear. Por fim, as medidas de VZRP para as amostras estudadas possibilitam a construção de um gráfico com comportamento linear da amplitude do sinal de varredura-Z em função da taxa de repetição do laser, que, a partir de sua análise (coeficientes angular e linear), fornece o valor de cada um dos três efeitos não lineares refrativos.

**Palavras-chave:** Óptica-não-linear. Pulses-ultracurtos. Efeitos refrativos.

**Agência de fomento:** CNPq (162028/2021-0)

**Referências:**

- 1 REICHERT, M. *et al.* Temporal, spectral, and polarization dependence of the nonlinear optical response of carbon disulfide. **Optica**, v. 1, n. 6, p. 436-445, 2014.
- 2 MIGUEZ, M. L. *et al.* Measurement of third-order nonlinearities in selected solvents as a function of the pulse width. **Optics Express**, v. 25, n. 4, p. 3553-3565, 2017.
- 3 MELHADO, M. S. *et al.* Discrimination between two distinct nonlinear effects by polarization-resolved Z-scan measurements. **Optics Express**, v. 28, p. 3352-3360, 2020. DOI: 10.1364/OE.378270.