

## Tópico pós-graduação, 1º semestre 2025

**Título:** Óptica linear, não-linear e fenômenos ultra-rápidos (experimental)

**Ana Maria de Paula**

**Carga horária:** 4h

**Número máximo de alunos na turma:** 12

**Ementa:** Os processos ópticos lineares e não lineares e espectroscopias resolvidas no tempo (Ultrafast Nonlinear Optics) abrangem vários fenômenos físicos importantes para o estudo de materiais. O objetivo deste curso será transmitir uma visão geral sobre estes fenômenos tanto do ponto de vista teórico como experimental na área de óptica linear e não-linear ultra-rápida. O curso terá aulas teóricas e experimentais. Serão vistos os tópicos a seguir.

- Fotoluminescência (linear) e alinhamentos ópticos experimentais.
- Processos ópticos não lineares em materiais (segundo e terceiro harmônicos, soma de frequências, altos harmônicos) e utilização para obtenção de pulsos femtosegundos, laser pulsados e sintonizáveis.
- Discussões gerais sobre fenômenos ultra-rápidos em femtosegundos, visando estudar processos físicos nestas escalas de tempo em vários tipos de materiais.
- A utilização dos vários tipos de lasers em espectroscopias em femtosegundos: absorção e emissão (fotoluminescência) e espalhamento Raman com resolução temporal tipo pump e probe.
- Espectroscopia de pulsos ultra-rápidos resolvida no tempo: Aplicações biológicas e em nanomateriais.
- Microscopias por fluorescência usando lasers CW (confocal) ou pulsados (por processos não lineares, excitação por dois ou mais fótons) e microscopias por geração de harmônicos, segundo e terceiro harmônico. As microscopias com resolução temporal por FRET (Fluorescence resonance energy transfer) e FLIM (fluorescence lifetime imaging).

**Pré-requisitos:** Eletromagnetismo (Graduação) ou Teoria eletromagnética I (pós).

**Avaliação:** Seminários com apresentações de artigos recentes na área. Desenvolvimento de projetos experimentais.

**Bibliografia:** Artigos científicos recentes na área e os livros a seguir.

[Peatross and Ware(2023)] J. Peatross and M. Ware, *Physics of Light and Optics* (Justin Peatross and Michael Ware, Brigham Young University, 2023), 2015th ed., ISBN 978-1-312-92927-2, <https://optics.byu.edu/textbook>.

[Diels and Rudolph(2006)] J.-C. Diels and W. Rudolph, *Ultrashort Laser Pulse Phenomena* (Elsevier Inc, 2006), 2nd ed., ISBN 978-0-12-215493-5.

[Weiner(2009)] A. M. Weiner, *Ultrafast Optics* (John Wiley & Sons, Inc, 2009), ISBN 9780471415398.

[Svelto(1998)] O. Svelto, *Principles of Lasers* (Springer Science-Business Inc, United States of America, 1998), 4th ed., ISBN 0-306-45748-2, translated from Italian and edited by David C. Hanna.

- [Young(1998)] M. Young, *Óptica e Lasers* (Edusp, São Paulo, 1998), ISBN 85-314-0333-2, trad. de Yara Tavares Fornaris.
- [Boyd(1992)] R. W. Boyd, *Nonlinear Optics* (Academic Press, San Diego, California, 1992), ISBN 0-12-121680-2.
- [Tkachenko(2006)] N. Tkachenko, *Optical Spectroscopy* (Elsevier B. V., Amsterdam, The Netherlands, 2006), ISBN 0-444-52126-7.