

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 Goettens

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Henrique Castro Rodrigues

Jefer 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 Mastrantonio

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

## IC50

### Sub-radiância em nuvens de átomos frios

AZZAR, Paola Rebeca Storino; BACHELARD, Romain Pierre Marcel

paola.azzar@gmail.com

Nuvens de átomos frios espalham a luz de maneira “cooperativa”: a luz incidente induz dipolos atômicos, o que gera interação dipolo-dipolo entre as partículas. (1) Essa interação é a origem da famosa super-radiância em sistemas de dois níveis, um fenômeno que foi depois observado em vários sistemas, além da física atômica. Hoje o fenômeno voltou a chamar atenção da comunidade pela possibilidade de usar o efeito, para controlar a emissão, como por exemplo no laser super-radiante. Porém, existe hoje um debate sobre a natureza da sub-radiância em grandes nuvens desordenadas: enquanto ela pode ser entendida usando uma abordagem de espalhamento coerente de luz (modelo de dipolos acoplados), o “armazenamento de radiação” é um fenômeno incoerente que também pode explicar os grandes tempos de vida da radiação relatados em alguns experimentos.(2) O objetivo do presente projeto é propor um teste que permite diferenciar processo coerente e incoerente de radiação com grande tempo de vida. A proposta é introduzir uma mudança de fases aleatórias dos dipolos durante a dinâmica de radiação, o que irá afetar os processos coerentes (i.e., para quais a relação entre as fases dos dipolos é importante), mas não os processos incoerentes (pois modelos de marcha aleatória de fótons, que possuem intensidade, mas não fase, não serão afetados). Usando um modelo que leva em conta tanto os processos coerentes quanto incoerentes, implementamos essa mudança de fase através de um campo magnético externo sintonizável. Observamos que a dinâmica de radiação da luz é alterada, o que sugere que a energia no sistema é redistribuída entre os modos super- e sub-radiantes. Essa observação permite descartar o armazenamento de radiação, pois ele não é sensível às fases, e assim não é alterado pelas mudanças de fase. Enquanto temos os primeiros índices de um teste que permite diferenciar processos coerentes e incoerentes, no futuro pretendemos caracterizar em mais detalhe a redistribuição de energia entre os modos coletivos do sistema, realizada com a manipulação das fases.

**Palavras-chave:** Átomos frios. Espalhamento. Efeitos coletivos.

**Agência de fomento:** CNPq (139060/2021-9)

#### Referências:

- 1 LEHMBERG, R. H. Radiation from an N-atom system: general formalism. **Physical Review A**, v. 2, n. 3, p. 883–888. Sept. 1970.
- 2 COTTIER, F. A. J. **Light-atom interaction:** mean-field approach and intensity fluctuations. 2018.Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.