

**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. Titulo

ISBN: 978-65-993449-5-4

CDD: 530

## PG157

### Simulação de interação através do mapa de Dyson

SILVA, Luís; MOUSSA, Miled

silvaluis@usp.br

A hipótese de que um hamiltoniano não-hermitiano pode descrever um sistema físico fechado, desde que ele apresente uma simetria antilinear (1) e seja pseudo-hermitiano (2), possibilitou a previsão de efeitos intrigantes que não podem ser observados no limite hermitiano, por exemplo, a compressão infinita de estados do campo de radiação em tempos finitos. Um hamiltoniano  $H$  é denominado pseudo-hermitiano se existe um operador positivo-definido  $\rho$ , denominado métrica, tal que a relação  $\rho H = H^\dagger \rho$  seja satisfeita. Além disso, a formulação da teoria quântica que descreve sistemas pseudo-hermitianos requer uma definição do espaço de Hilbert com um produto interno modificado  $\langle \cdot | \cdot \rangle_\rho = \langle \cdot | \rho | \cdot \rangle$ . Efeitos igualmente intrigantes também podem aparecer quando estamos no limite hermitiano, pois a definição de pseudo-hermiticidade não exige que  $H$  seja não-hermitiano. Para esclarecer este fato, notamos que a modificação da métrica do espaço é equivalente à realização de uma transformação não-unitária  $\eta$  sobre o sistema, seja ele hermitiano ou não. Esta transformação mapeia  $H$  no hamiltoniano transformado  $h = \eta H \eta^{-1}$ , um operador hermitiano. O operador  $\eta$ , denominado mapa de Dyson, é necessariamente não-unitário e define tanto a métrica do sistema  $\rho = \eta^\dagger \eta$  quanto os novos observáveis  $\eta^{-1} o \eta$ , onde  $o$  denota os observáveis na métrica usual (operador identidade). Neste trabalho, demonstramos que é possível simular uma interação átomo-campo, através da escolha apropriada do mapa de Dyson  $\eta$ , em um sistema hermitiano constituído por um átomo de 2 níveis e um modo do campo eletromagnético, no qual átomo e campo não interagem. No entanto, ainda é necessário um esquema experimental que possibilite a observação dos efeitos provenientes da modificação da métrica do espaço e, consequentemente, a simulação da interação átomo-campo. Acreditamos que isso pode ser alcançado através dos protocolos de medidas fracas introduzido por Aharonov-Albert-Vaidman (3) e que viabiliza a medida de operadores não-hermitianos.

**Palavras-chave:** Simulação de interação. Métrica. Medidas fracas.

**Agência de fomento:** CAPES (88887.684394/2022-00)

#### Referências:

- 1 BENDER, C. M.; BERRY, M. V.; MANDILARA, A. Generalized PT symmetry and real spectra. *Journal of Physics A : mathematical and general*, v. 35, n. 31, p. L467-L471, 2002.
- 2 MOSTAFAZADEH, A. Pseudo-hermiticity versus PT symmetry: the necessary condition for the reality of the spectrum of a non-hermitian hamiltonian. *Journal of Mathematical Physics*, v. 43, n. 1, p. 205-214, 2002.
- 3 AHARONOV, Y.; ALBERT, D. Z.; VAIDMAN, L. How the result of a measurement of a component of the spin of a spin-1/2 particle can turn out to be 100. *Physical Review Letters*, v. 60, n. 14, p. 1351-1354, 1988.