

LIVRO DE RESUMOS



DÉCIMA PRIMEIRA SEMANA DA
GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DO
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS – USP

2021



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

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

Livro de Resumos

**São Carlos
2021**

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

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

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

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

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

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

Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandionio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.]. São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

PG206

Simetria e métrica para hamiltonianos não-hermitianos dependentes do tempo

SILVA, L. F. A.¹; DOURADO, R. A.¹; MOUSSA, M. H. Y.¹

silvaluis@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

A condição de \mathcal{PT} -simetria, introduzida por Carl Bender e Stefan Boettcher (1) foi fundamental para a compreensão de sistemas físicos descritos por hamiltonianos não-hermitianos com autovalores reais e vem sendo um importante objeto de estudo, teórico e experimental, no campo da mecânica quântica não-hermitiana. Além da realidade do espectro, em geral, a \mathcal{PT} -simetria garante a existência do operador métrica e a pseudo-hermiticidade dos hamiltonianos não-hermitianos, conceitos esses desenvolvidos por Mostafazadeh (2) e que resolve o problema da unitariedade da evolução temporal de um sistema não-hermitiano. Além disso, Mostafazadeh considerou hamiltonianos autônomos para mostrar que existe uma simetria antilinear \mathcal{I} independente do tempo, como a \mathcal{PT} -simetria, que satisfaz a relação de comutação $[\mathcal{I}, H] = 0$ e permite a pseudo-hermiticidade dos hamiltonianos não-hermitianos. Métodos para a abordagem de hamiltonianos pseudo-hermitianos não-autônomos foram também desenvolvidos na literatura 3) e, neste trabalho, apresentamos um desenvolvimento para a derivação de um operador de simetria antilinear $\mathcal{I}(t)$ geral sob o qual o hamiltoniano não-hermitiano $H(t)$ seja invariante. O método foi aplicado ao hamiltoniano dependente do tempo de um modo da cavidade sob amplificação linear $H_1 = \omega a^\dagger a + \alpha a + \beta a^\dagger$ e quadrática $H_2 = \omega a^\dagger a + \alpha a^2 + \beta a^{\dagger 2}$ e obtemos operadores de simetria do tipo $\mathcal{I}(t) = \Lambda(t)R(t)\mathcal{T}$ onde $\Lambda(t)$ é um operador de deslocamento (caso linear) ou de *squeezing* (caso quadrático), $R(t)$ é o operador de rotação no espaço de fase e \mathcal{T} é o operador de reversão do movimento. As simetrias dependentes do tempo obtidas foram particularizadas para os hamiltonianos \mathcal{PT} -simétricos equivalentes, o que nos permitiu verificar que a \mathcal{PT} -simetria é um caso bastante particular daqueles que permitem a pseudo-hermiticidade de hamiltonianos não-hermitianos. Os resultados nos fornecem ingredientes para uma melhor análise e interpretação física de sistemas não-hermitianos com simetria antilinear além da \mathcal{PT} .

Palavras-chave: Simetria dependente do tempo. Hamiltonianos não-hermitianos. Pseudo-hermiticidade.

Referências:

- 1 BENDER, C. M.; BOETTCHER, S. Real spectra in non-hermitian hamiltonians having \mathcal{PT} -symmetry. *Physical Review Letters*, v. 80, n. 24, p. 5243-5246, 1998.
- 2 MOSTAFAZADEH, A. Pseudo-hermiticity versus \mathcal{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 FRING,A.; MOUSSA, M. H. Y. Unitary quantum evolution for time-dependent quasi-hermitian systems with nonobservable hamiltonians. *Physical Review A*, v. 93, n. 4, p. 042114-1-042114-5, 2016.