

**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

PG39

Trabalho como Funcional Dependente da Simetria: uma Abordagem por Integral de Trajetória

AFONSO, Ricardo; PINTO, Diogo Soares

ricardo.afonso@ifsc.usp.br

A termodinâmica quântica pode ser considerada uma área emergente que investiga as relações entre a mecânica estatística fora do equilíbrio e os processos quânticos. Seu desenvolvimento envolve desde o papel da coerência e do emaranhamento na transferência de calor em dispositivos e máquinas térmicas quânticas até formulações fundamentais de variáveis termodinâmicas ao nível de flutuações quânticas. Nas últimas décadas, com o advento da termodinâmica estocástica, a primeira e a segunda lei passaram a ter uma formulação mais detalhada, em que variáveis termodinâmicas como o trabalho, o calor e a entropia são funcionais dependentes de trajetórias estocásticas e obedecem a relações de flutuação em processos termodinâmicos. (1) Logo, para ser possível estender a termodinâmica para o regime quântico é necessário derivar tais relações de flutuação para processos quânticos. Embora haja um extensivo progresso da obtenção de tais relações no formalismo usual da mecânica quântica, nosso projeto se concentra em derivar teoremas de flutuação que também definam as variáveis termodinâmicas por meio de funcionais. O uso do método de integrais de caminho de Feynman sucede em derivar teorema de flutuação para o trabalho, o que trouxe não somente sua definição como um funcional, mas também mostrou correções quânticas à definição clássica de trabalho. (2) Além disso, tal definição parece depender intrinsecamente do protocolo de medidas projetivas no início e no final do processo, eliminando qualquer influência de estados coerentes e, ao mesmo, tempo calibrando o sistema para uma base específica cuja quebra de simetria no contorno de Schwinger-Keldysh não se expressa explicitamente nos funcionais. (3) Portanto, escolhemos para este resumo demonstrar ser possível avaliar a quebra de simetria no protocolo de medidas projetivas, utilizando um contorno de Schwinger-Keldysh específico, em que fica claro que própria definição do funcional dado ao trabalho depende da escolha do contorno utilizado para executar a integral de trajetória.

Palavras-chave: Integral de trajetória. Mecânica quântica. Trabalho.

Agência de fomento: Sem auxílio

Referências:

- 1 JARZYNSKI,C. Equalities and inequalities: Irreversibility and the second law of thermodynamics at the nanoscale, **Annual Review Condensed Matter Physics**, v. 2, p.329, 2011.
- 2 FUNO, K.; QUAN, H. Path integral approach to quantum thermodynamics. **Physical Review Letters** v. 4, p.040602, 2018.
- 3 JOONHYUN, Yeo. Symmetry and its breaking in a path-integral approach to quantum brownian motion. **Physical Review E**, v.100, n.6, p.062107, 2019.