

**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

PG15

Investigação da discussão acerca da consistência termodinâmica de temperatura negativas

INAGAKI, João Hiroyuki de Melo; BRITO, Frederico

jhiroyuki1@usp.br

O conceito de temperaturas absolutas negativas para determinados sistemas físicos existe há mais de 70 anos. O começo desta investigação se dá inicialmente a partir de sistemas de spins com população invertida, neste caso, devido a uma variação de campo magnético, o estado do sistema de spins é tal que sua entropia aumenta ao passo que a energia interna decresce, tendo sua descrição bem estabelecida por temperaturas negativas. (1) Nos últimos 10 anos, cresceu o interesse em investigar a consistência entre temperaturas negativas e termodinâmica e mecânica estatística usual, uma vez que uma das implicações de tais temperaturas é a realização de máquinas térmicas com eficiências maiores que de Carnot. Uma contribuição recente põe a validade de temperaturas negativas como um problema de definição da expressão fundamental da entropia no ensemble microcanônico. (2-3) É dito que a entropia termodinamicamente consistente é a entropia de Gibbs $S_G = \ln \Omega$ enquanto a entropia de Boltzmann, $S_B = \ln \omega$ não deve ser utilizada para descrições termodinâmicas. Aqui, Ω é a contagem de todos os estados com energia menor ou igual a E e ω é a densidade de estados para um dado valor de energia. Nosso trabalho, atualmente, foca em estudar este debate recente acerca da realização de temperaturas negativas. Ao longo do curso da pesquisa visamos descrever a termodinâmica de nanomáquinas a partir de uma análise quântica do universo, incluindo a descrição de temperaturas negativas.

Palavras-chave: Termodinâmica. Mecânica estatística. Entropia.

Agência de fomento: CAPES (88887.639583/2021-00)

Referências:

- 1 PURCELL, E. M.; POUND, R. V. A nuclear spin system at negative temperature. **Physical Review**, v. 81, p. 279–280, Jan. 1951.
- 2 DUNKEL, J.; HILBERT, S. Consistent thermostatistics forbids negative absolute temperatures. **Nature Physics**, v. 10, n. 1, p. 67–72, 2014.
- 3 HILBERT, S.; HÄNGGI, P.; DUNKEL, J. Thermodynamic laws in isolated systems. **Physical Review E**, v. 90, n. 6, p. 062116, Dec. 2014.