

**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

## PG123

### Sistemas termodinâmicos fora do equilíbrio e a igualdade de Jarzynski

DRINKO, A.<sup>1</sup>; SOARES PINTO, D. O.<sup>1</sup>

adrinko@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

No estudo de processos termodinâmicos utilizamos muitos sistemas que se encontram no regime de equilíbrio e/ou sua evolução ocorre de forma suficientemente lenta para que os estados acessados pelo sistema durante a evolução também sejam estados de equilíbrio. (1) Esta abordagem é utilizada especialmente em sistemas isolados. Entretanto em sistemas abertos não é viável ou mesmo possível manter tais condições de equilíbrio, desta forma nossa abordagem deve levar em consideração este novo regime de análise. Para tal fim apresenta-se a igualdade de Jarzynski, a qual pode ser tratada inicialmente como uma versão aprimorada da segunda lei da termodinâmica, apresentando a relação entre trabalho e a variação da energia livre de Helmholtz do sistema. (2) Sua construção parte do princípio de que o trabalho exercido sobre um sistema termodinâmico é uma variável aleatória devido a flutuações e interações diversas. Assim para um ensemble de realizações de um processo obtemos uma distribuição de probabilidades de trabalho, em que agora passamos a avaliar a sua média. (2) A igualdade de Jarzynski também é válida para sistemas cuja evolução dos estados ocorra fora do equilíbrio, importando-se apenas com os estados inicial e final que podem ser atingidos dada uma distribuição de valores de trabalho que ao avaliarmos a sua média podemos retornar à forma convencional da Segunda Lei da Termodinâmica. (1)

**Palavras-chave:** Igualdade de Jarzynski. Sistemas fora do equilíbrio. Termodinâmica.

#### Referências:

- 1 JARZYNSKI, C. Equalities and inequalities: Irreversibility and the second law of thermodynamics at the nanoscale. **Annual Review of Condensed Matter Physics**, v. 2, p. 329-351, Mar. 2011. DOI 10.1146/annurev-conmatphys-062910-140506.
- 2 JARZYNSKI, C. Nonequilibrium equality for free energy differences. **Physical Review Letters**, v. 78, n. 14, p. 2690-2693, Apr. 1997.