

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado
por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

58

Termodinâmica de cones de luz

VANZELLA, Daniel Augusto Turolla¹; BARBOSA, Matheus Goulart¹

matheusgb@ifsc.usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos – USP

Inspirado pela termodinâmica de buracos negros (1) e por outros resultados (2) que sugerem que a teoria da relatividade geral possui alguma conexão intrínseca com a termodinâmica, este trabalho pretende encontrar análogos termodinâmicos quase-locais em espaços-tempos genéricos. Dado o papel que horizontes causais desempenham nesta analogia, é analisada a evolução de cones de luz passados associados a uma linha de mundo arbitrária. Isto pode ser feito ao generalizar o formalismo de Bondi-Sachs, (3) a fim de incluir uma classe abrangente de métricas e tensores de energia-momento suficientemente diferenciáveis. Então, é mostrado que uma certa definição para a densidade de energia total, dada pelo termo de monopolo na fonte do potencial gravitacional, pode ser escrita de forma bastante similar à fórmula integral da massa presente na termodinâmica de buracos negros. Com base nos resultados obtidos até o momento, as variações temporais desta definição de energia são interpretadas, após um rearranjo de seus termos, como sendo variações da energia livre de um sistema termodinâmico infinitesimal ao redor da linha de mundo, o qual está incluso em cones de luz passados e evolui com estes. Além disso, uma análise preliminar sugere que um análogo da segunda lei da termodinâmica possa ser encontrado neste contexto.

Palavras-chave: Termodinâmica de horizontes causais; Termodinâmica de buracos negros; Formalismo de Bondi-Sachs.

Agência de fomento: CAPES (88887.499852/2020-00)

Referências:

- 1 BARDEEN, J. M.; CARTER, B.; HAWKING, S. W. The four laws of black hole mechanics. **Communications in Mathematical Physics**, v. 31, n. 2, p. 161-170, June 1973. DOI: 10.1007/BF01645742.
- 2 JACOBSON, T. Thermodynamics of spacetime: the Einstein equation of state. **Physical Review Letters**, v. 75, p. 1260-1263, Aug. 1995. DOI: 10.1103/PhysRevLett.75.1260.
- 3 BONDI, H.; VAN DER BURG, M. G. J.; METZNER, A. W. K. Gravitational waves in general relativity, vii. waves from axi-symmetric isolated system. **Proceedings of the Royal Society A: Mathematical and Physical Sciences**, v. 269, n. 1336, p. 21-52, Aug.1962. DOI: 10.1098/rspa.1962.0161