

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

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

**13<sup>a</sup> edição**

**Livro de Resumos**

**São Carlos  
2023**

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

## PG82

## Purificação quântica para incluir ruído ambiental na investigação do conceito de complexidade quântica

MONTEIRO, Gabriel Nogueira Audi<sup>1</sup>; NAPOLITANO, Reginaldo de Jesus<sup>1</sup>

gabriel.nogueira.monteiro@usp.br

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

Neste trabalho, estudamos a dinâmica de um sistema quântico aberto de  $n$  qubits ruidosos e não interagentes, em que cada qubit interage com um campo bosônico externo diferente, com uma interação de defasagem pura. (1) Através da purificação quântica, encontramos uma dinâmica efetiva que substitui a interação dos qubits com os campos bosônicos por uma interação com qubits auxiliares. (2) No caso de um qubit, também mostramos como adequar a dinâmica efetiva obtida para incluir termos de controle, que representam as operações para eliminar o ruído. Essa adaptação foi realizada na aproximação de Born e considerando um regime em que o operador de evolução temporal para a parte do sistema varia lentamente em relação à dinâmica ruidosa. Por fim utilizamos a dinâmica efetiva, que emula os efeitos ruído, para estudar o problema de um ponto de vista geométrico, explorando duas geometrizações distintas no grupo de Lie especial unitário  $SU(2^N)$ . Na primeira geometrização, consideramos a métrica usual da complexidade quântica, que penaliza operações envolvendo 3 ou mais qubits no Hamiltoniano, onde as geodésicas para o problema são dadas por geodésicas de Pauli. (3) Na segunda geometrização, encontramos uma geometria na qual a curva geodésica coincide com a trajetória realizada pelo operador unitário efetivo. Para isso, introduzimos uma função custo dada por uma Lagrangiana que depende explicitamente do tempo.

**Palavras-chave:** Descoerência quântica. Purificação quântica. Complexidade quântica.

**Agência de fomento:** Sem auxílio

### Referências:

- 1 BREUER, H.-P.; PETRUCCIONE, F. **The theory of open quantum systems**. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN: 9780199213900.
- 2 NIELSEN, M. A.; CHUANG, I. L. **Quantum computation and quantum information**. 10th anniversary edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. ISBN: 9781107002173.
- 3 NIELSEN, M. A. *et al.* Quantum computation as geometry. **Science**, v. 311, n. 5764, p. 1133-1135, 2006.