

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

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

13^a 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

PG43

Expressividade e capacidade de emaranhamento em circuitos de estrutura causal indefinida

FERREIRA, Pedro Coutinho Azado¹; PINTO, Diogo de Oliveira Soares¹; DRINKO, Alexandre¹; CORRER, Guilherme Ilário¹; MEDINA, Ivan¹

pedroazado@ifsc.usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos – USP

A escolha da estrutura dos circuitos quânticos ainda é, em boa parte, heurística, onde mesmo que seja possível encontrar circuitos planejados para problemas específicos, a tentativa e erro ainda é o principal método de criação de ansätze. Circuitos parametrizados são então utilizados para mitigar esse problema e a possibilidade de termos parâmetros ajustáveis faz com que esses circuitos variacionais possam alcançar uma maior região do espaço de Hilbert dos possíveis estados. (1) Para quantificar essa característica, a figura de mérito que utilizamos é a expressividade do circuito. (2) Quanto maior essa expressividade, mais uniforme é a distribuição de estados quânticos alcançados no espaço de Hilbert. Além disso, também podemos quantificar a capacidade de emaranhamento do circuito pelo cálculo da medida de Meyer-Wallach. (2) Utilizamos então essas duas medidas para fazer comparações entre circuitos que possuem estruturas causais definidas e indefinidas, através da utilização do *quantum switch*. (3) Este recurso faz com que possamos gerar a dependência da ordem das operações com o estado de um qubit em superposição, de forma que, efetivamente, tenhamos a superposição da ordem de duas operações de um circuito quântico. O objetivo do trabalho é apresentar como esse recurso influencia na expressividade e na capacidade de emaranhamento do ansatz, e investigar se existe uma correlação entre estrutura causal indefinida e melhor aproveitamento do espaço de Hilbert de um sistema, através do uso de circuitos quânticos parametrizados.

Palavras-chave: Circuitos variacionais. Expressividade. Quantum switch.

Agência de fomento: CNPq (160851/2021-1)

Referências:

- 1 CEREZO, M. *et al.* Variational quantum algorithms. **Nature Reviews Physics**, v. 3, p. 625-644, 2021. DOI: 10.1038/s42254-021-00348-9.
- 2 SIM, S. *et al.* Expressibility and entangling capability of parameterized quantum circuits for hybrid quantum-classical algorithms. **Advanced Quantum Technologies**, v. 2, p. 1900070-1 - 1900070-18. Oct. 2019. DOI: 10.1002/qute.201900070.
- 3 CHIRIBELLA, G. *et al.* Quantum computations without definite causal structure. **Physical Review A**, v. 88, n. 2, p. 022318-1 - 022318-15. Aug. 2013.