

ABI - Engenharias

## **Simulação Quântica: dois sistemas de pontos quânticos duplos acoplados**

Gabriely Assunção Melo - 5º módulo de Engenharia Física, UFLA, bolsista PIBIC/UFLA - PIBIC/CNPq.

Onofre Rojas Santos - Orientador DFI, UFLA. - Orientador(a)

Moises Porfirio Rojas Leyva - Coorientador DFI, UFLA.

### **Resumo**

A Computação Quântica, atualmente, se mostra uma área promissora com muitos desafios que envolvem temas como computação, física teórica e engenharia. Dessa forma para que os computadores quânticos atinjam um novo patamar para tecnologias de ponta será necessário que nos próximos anos profissionais sejam capacitados para tal. Dessa forma, no intuito de colocar a discente a parte da temática e produzir publicações de conteúdo científico, propôs-se neste projeto a realização de simulações de modelos físicos quânticos, nos computadores quânticos disponibilizados ao público pela empresa IBM. O modelo simulado neste projeto foi um par de pontos quânticos duplos. Observa-se, ainda, que o objetivo principal dessa simulação foi obter a evolução temporal das populações, que se tratam das probabilidades de se coletar certas medidas dentro do sistema, e também obter a norma-1 de coerência quântica, que é referente a coerência do sistema, ou seja, sua permanência em estado quântico. Durante o projeto foram realizados estudos teóricos de embasamento em álgebra linear, em mecânica quântica e em programação. Logo, foi possível desenvolver um código escrito em Python, no Jupyter Notebook, utilizando o software de código aberto Qiskit para acessar os computadores da IBM remotamente. Neste programa, aplicou-se um circuito de portas lógicas quânticas, que foi obtido analiticamente através do desenvolvimento do operador de evolução temporal, para as energias envolvidas no sistema estudado. Os computadores acessados para obter os resultados finais foram o dispositivo Casablanca e o simulador de vetor de estado. Ressalta-se ainda que a aproximação de Suzuki-Trotter foi utilizada, com o objetivo de converter o operador de evolução temporal em matrizes condizentes com as portas lógicas quânticas. Os resultados obtidos se mostraram promissores pra tempos pequenos, até aproximadamente 2 segundos, mostrando uma boa concordância entre valores teóricos, aproximados em Suzuki-Trotter, e valores experimentais. Ainda que não houve exatidão no experimento, os dados coletados acompanharam as tendências das curvas teóricas. Com relação a norma-1 de coerência, esta mostrou certa robustez no tempo de coleta de dados. Apesar de conseguir bons resultados, observou-se grande ruído em alguns pontos dos gráficos, provando, mais uma vez, que a supremacia quântica ainda não foi alcançada e que ainda há muito para ser desenvolvido na área em questão.

Palavras-Chave: Computação Quântica, Simulação, Programação.

Instituição de Fomento: CNPq, UFLA, IBM, CAPES

Link do pitch: <https://www.youtube.com/watch?v=niWACQcu9yQ>