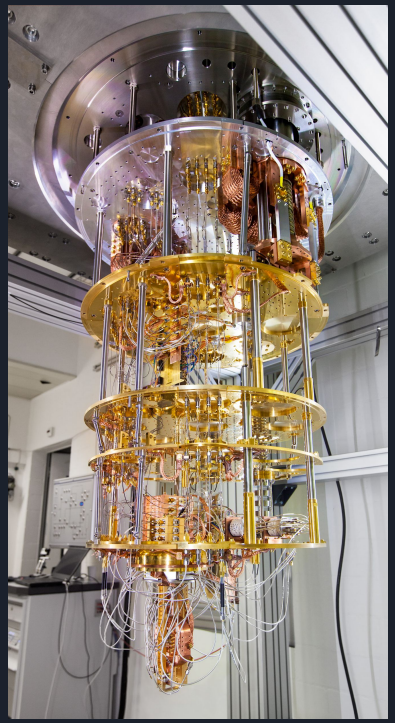
Computação Quântica

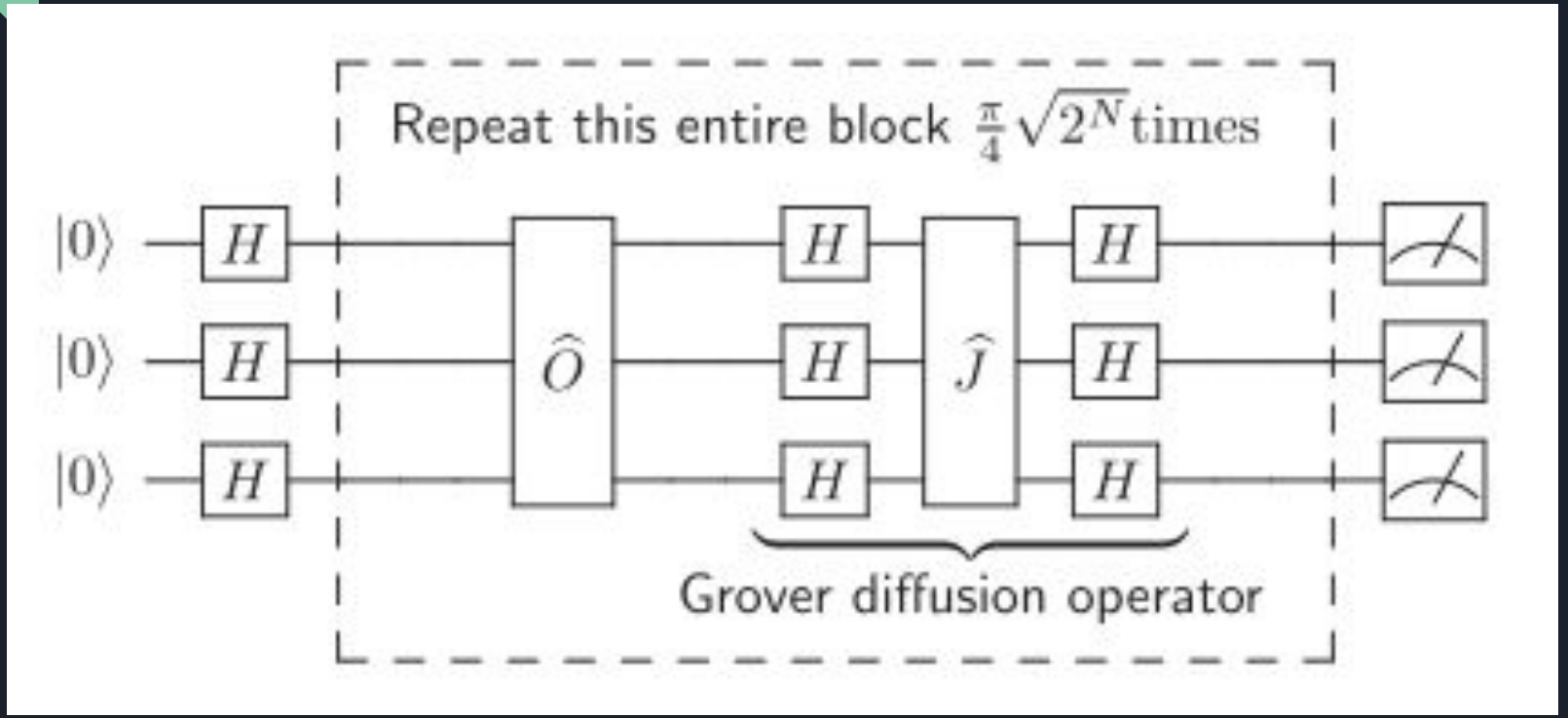
Motivação

- Aplicações em biologia, criptografia, química,computação gráfica e comunicações

- Algoritmos quânticos podem ter desempenho melhor que computadores clássicos em certas tarefas com fatoração de números inteiros, simulação de reações químicas e etc



Algoritmo de Grover: circuito



Qubits no Computador quântico

$$|\Psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \quad a, b \in \mathbb{C}$$

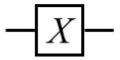
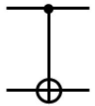
$$|0\rangle = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad |1\rangle = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$p_0 = |a|^2$$

$$p_1 = |b|^2$$

$$|a|^2 + |b|^2 = 1$$

Portas Quânticas

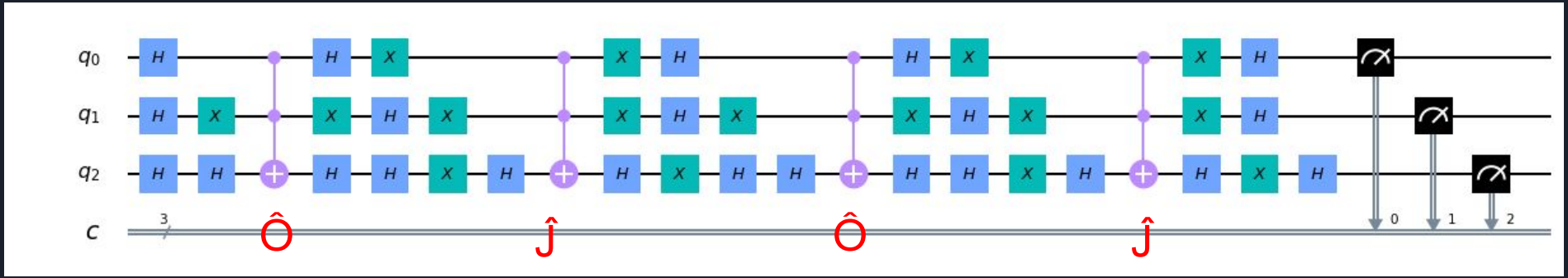
Gate	Notation	Matrix
NOT (Pauli-X)		$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$
Pauli-Z		$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
Hadamard		$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
CNOT (Controlled NOT)		$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

Portas Quânticas

Exemplo:

$$H|\Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix} a+b \\ a-b \end{bmatrix}$$

Circuito Real de Grover



Medida real de Grover