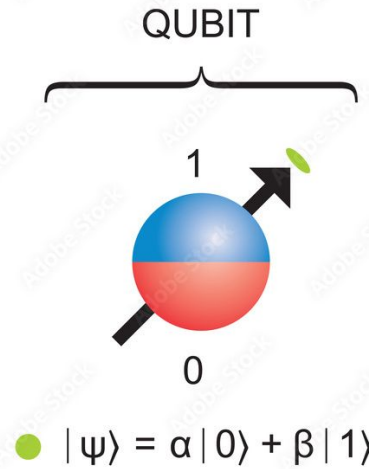
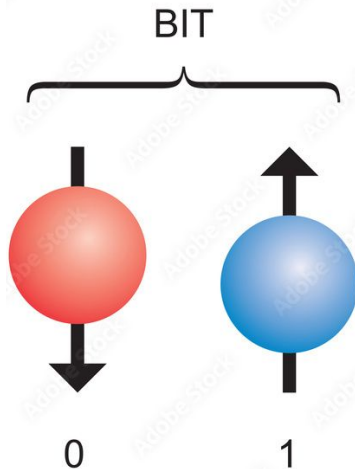


The Decoherence of Schrödinger's State: A Quantitative Analysis of Fidelity in Noisy Quantum Simulations

William Wallace Teodoro Rodrigues
Dr. João Fabrício Filho

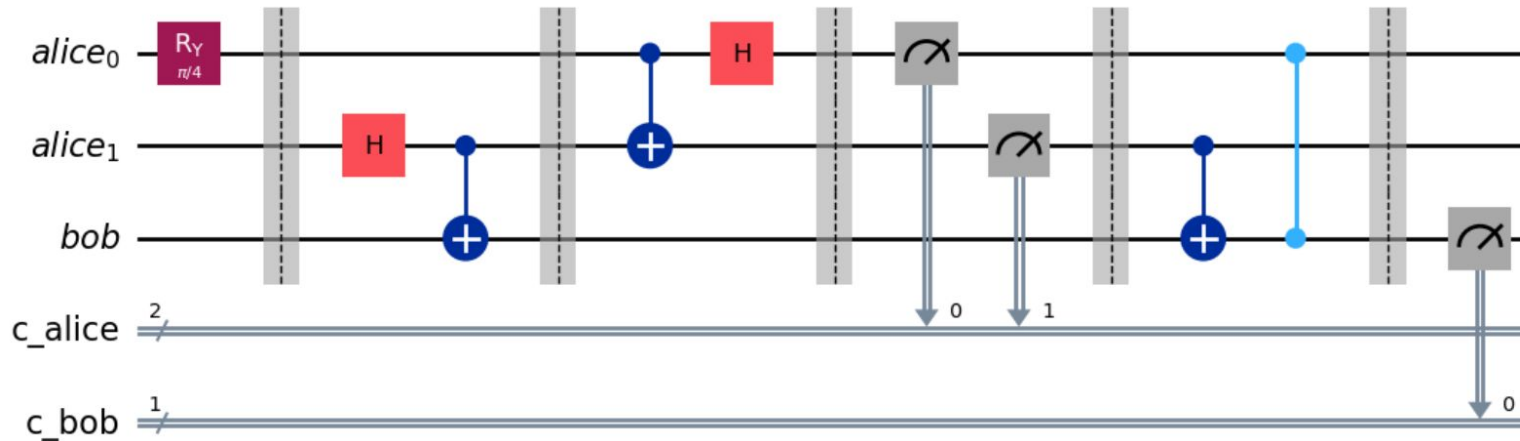
Conceitos importantes

- Computação Quântica
- Superposição Quântica(Estado de Schrödinger)



Conceitos importantes

- Computação Quântica
- Superposição Quântica(Estado de Schrödinger)



Experimento

- Gerar circuitos quânticos aleatórios
- Medir o resultado ideal desses circuitos
- Avaliar a proximidade do resultado com diferentes números de shots

```

def generate_random_circuit(W, D, S_g, max_ops=2000, min_ops=10):
    qc = QuantumCircuit(W)
    depths = [0] * W
    ops = 0

    while ops < max_ops:
        g_class = random.choice(S_g)
        gate = g_class()

        if gate.num_qubits == 1:
            q = random.randint(0, W - 1)
            qc.append(gate, [q])
            depths[q] += 1
        elif gate.num_qubits == 2 and W >= 2:
            q0, q1 = random.sample(range(W), 2)
            qc.append(gate, [q0, q1])
            d = max(depths[q0], depths[q1])
            depths[q0] = depths[q1] = d + 1
        else:
            continue

        ops += 1

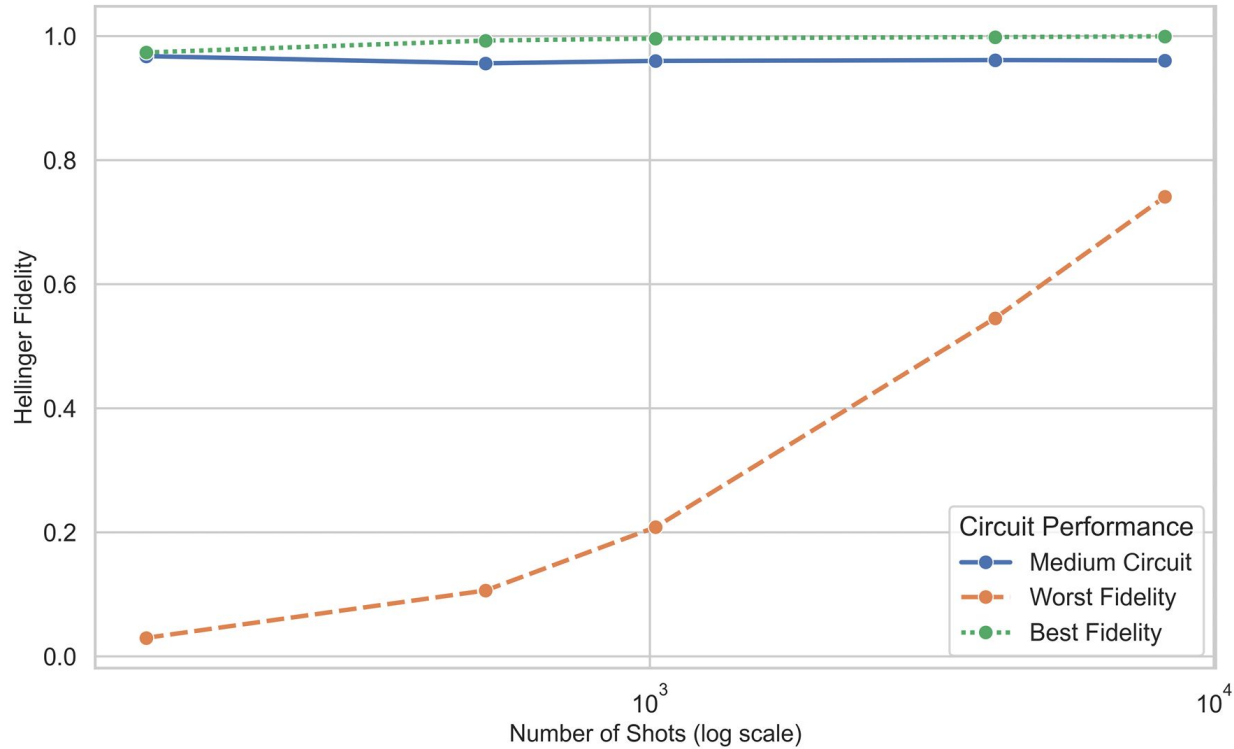
        if max(depths) >= D and ops >= min_ops:
            break

    qc.measure_all()
    return qc

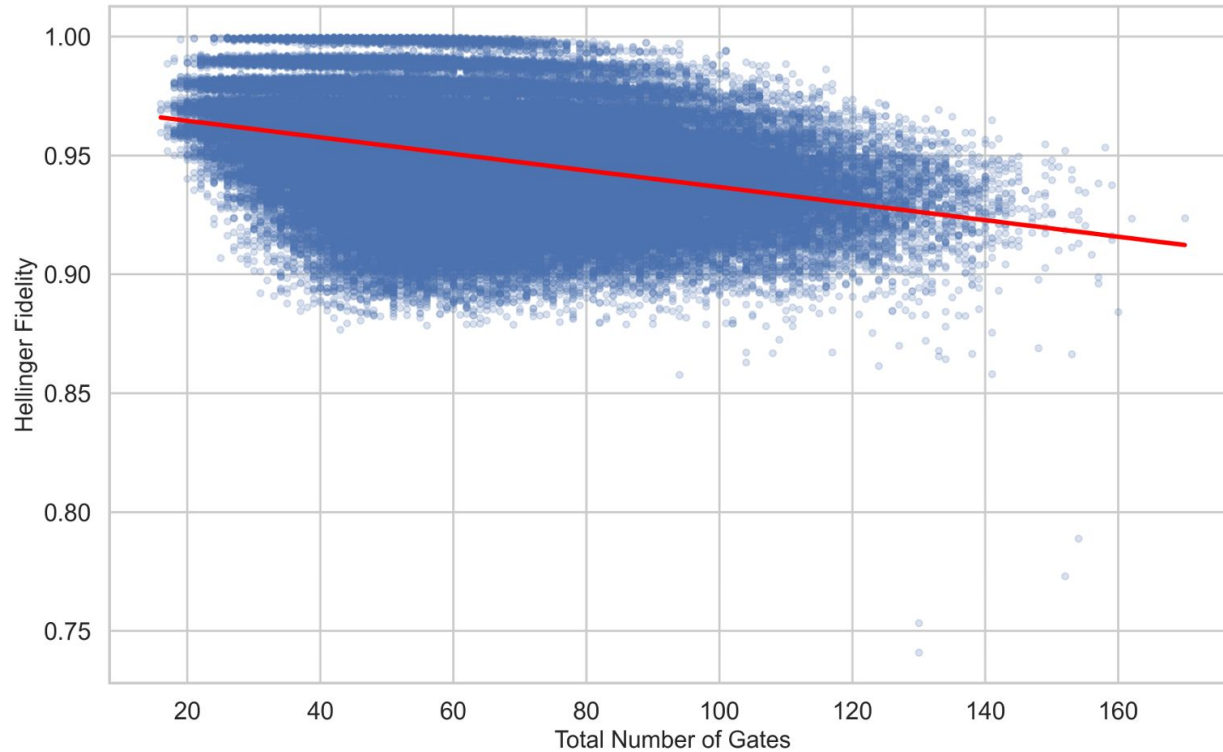
```

Resultados

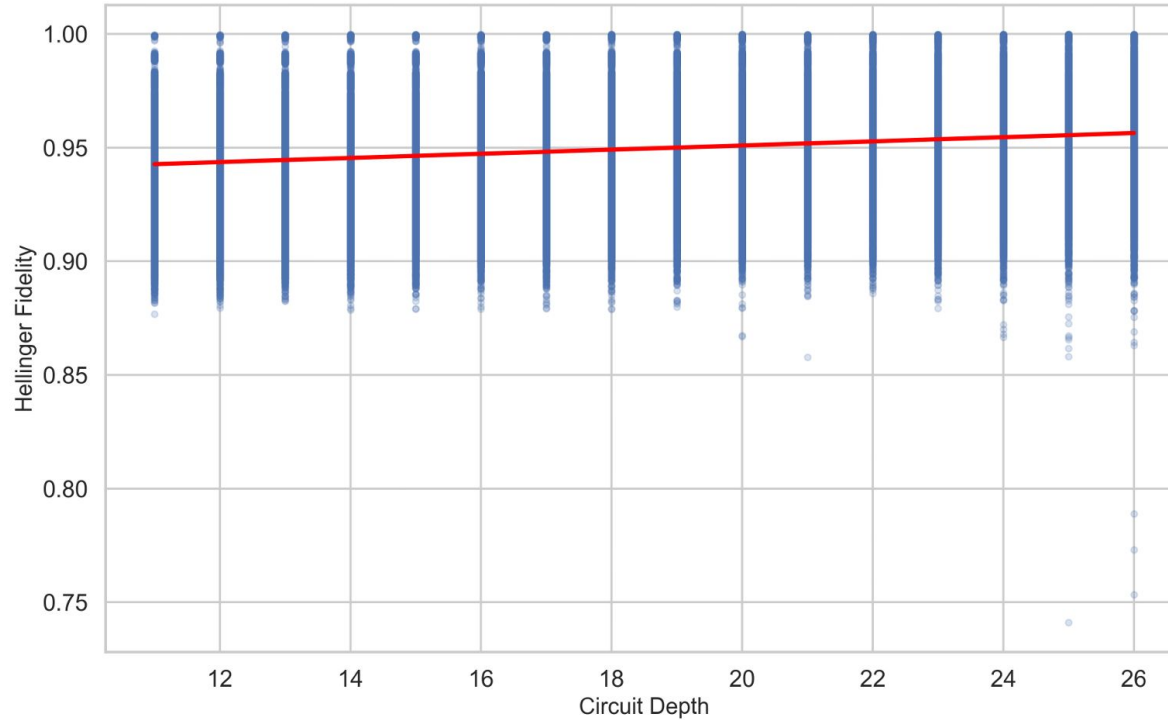
Convergence of Hellinger Fidelity with Increasing Shots



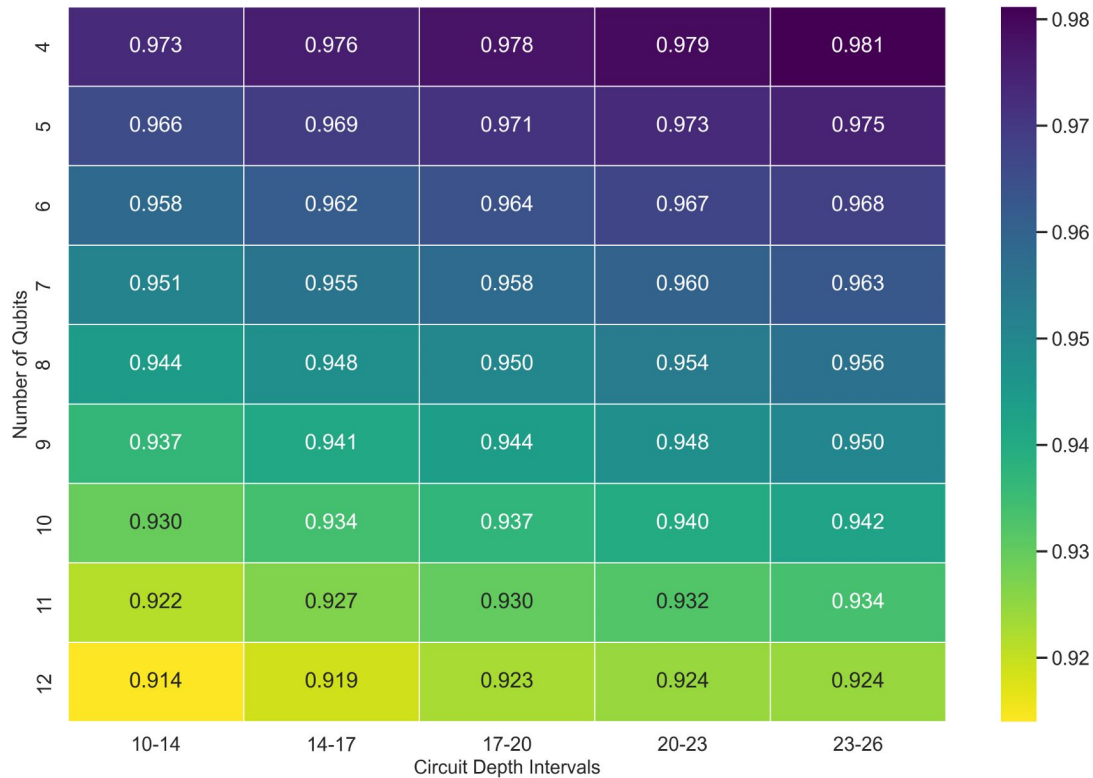
Impact of Total Number of Gates on Final Fidelity (8192 shots)



Impact of Circuit Depth on Final Fidelity (8192 shots)



Average Hellinger Fidelity by Qubits and Depth



Conclusões

- O número total de portas é um previsor de erro mais forte que a profundidade.
- A fidelidade se degrada sistematicamente com o aumento de qubits e portas.

Conclusões

- O número total de portas é um previsor de erro mais forte que a profundidade.
- A fidelidade se degrada sistematicamente com o aumento de qubits e portas.
- Os circuitos 'fundos' gerados tinham, em média, menos portas que os 'rasos', e como o número de portas é o verdadeiro vilão, a fidelidade deles foi maior

Dúvidas?

Contato para mais informações:
williamwallace@alunos.utfpr.edu.br

The Decoherence of Schrödinger's State: A Quantitative Analysis of Fidelity in Noisy Quantum Simulations

William Wallace Teodoro Rodrigues
Dr. João Fabrício Filho