

## Trabalho prático de introdução à computação quântica

### Tópicos de Física Moderna

Licenciatura em Engenharia Informática

#### Dados do grupo

Turma PL: 3

Nome: Rodrigo José Morenito Borges

Número: 2022244993

Nome: Alexandre José Martins Rodrigues

Número: 2022249408

Nome: André Lourenço Albuquerque

Número: 2022231505

#### Parte A

Backend: ibmq\_lima

Transpiling (ms): \_\_\_\_\_ Validating (ms): \_\_\_\_\_ Running (s): 3

**QA1:** Registe as probabilidades de medição de cada estado no teste do circuito (%):

0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
22,65%	4,49%	4,58%	1,36%	5,27%	19,23%	16,6%	0,48%
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0,58%	1,26%	1,36%	18,45%	0,19%	1,26%	0,39%	2,05%

**QA2:** Em quantos *shots* foi o circuito quântico bem sucedido?

R: 785

**QA3:** Preencha a seguinte tabela com a percentagem de erro obtida na realização das diferentes operações ( $\text{n}^\circ \text{ shots incorrectos} / \text{n}^\circ \text{ shots total} \times 100\%$ ).

0 + 0	0 + 1	1 + 0	1 + 1
21,09	26,75	28,02	17,4

## Parte B

Backend: ibmq\_lima

Transpiling (ms): \_\_\_\_\_ Validating (ms): \_\_\_\_\_ Running (s): 44

**QB1:** Registe na seguinte tabela os valores da amplitude de cada estado dos qubits ao longo do circuito:

Circuito	Estado	H	CNOT	Z	X	CNOT	H
B1	$ 00\rangle$	0.707	0.707		0	0	0
	$ 01\rangle$	0.707	0		0.707	0	0
	$ 10\rangle$	0	0		0.707	0.707	1
	$ 11\rangle$	0	0.707		0	0.707	0
B2	$ 00\rangle$	0.707	0.707			0.707	1
	$ 01\rangle$	0.707	0			0.707	0
	$ 10\rangle$	0	0			0	0
	$ 11\rangle$	0	0.707			0	0
B3	$ 00\rangle$	0.707	0.707	0.707		0.707	0
	$ 01\rangle$	0.707	0	0		-0.707	1
	$ 10\rangle$	0	0	0		0	0
	$ 11\rangle$	0	0.707	-0.707		0	0
B4	$ 00\rangle$	0.707	0.707	0.707	0	0	0
	$ 01\rangle$	0.707	0	0	0.707	0	0
	$ 10\rangle$	0	0	0	-0.707	-0.707	0
	$ 11\rangle$	0	0.707	-0.707	0	0.707	-0.707

**QB2:** Registe na seguinte tabela as probabilidades de medição de cada estado no teste do circuito B4 (%):

$ 00\rangle$	$ 01\rangle$	$ 10\rangle$	$ 11\rangle$
0%	4,49%	3,32%	91,8%

**QB3:** Dos resultados obtidos poderá concluir que Bob recebe correctamente a mensagem de Alice a maioria das vezes?

R: Sim