

# **COMPUTADORES CLÁSSICOS E QUÂNTICOS:**

ESTUDOS, IMPLEMENTAÇÕES E IMPACTOS SOCIAIS

**Gabriel R. Zsigmond**

INICIAÇÃO CIENTÍFICA



ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING

Sistemas de informação em comunicação e gestão

Brasil

05 de maio de 2020

Gabriel R. Zsigmond

# **COMPUTADORES CLÁSSICOS E QUÂNTICOS:**

ESTUDOS, IMPLEMENTAÇÕES E IMPACTOS SOCIAIS

Projeto de Iniciação Científica para  
a Escola Superior de Propaganda  
e Marketing, sob a orientação do  
Professor Doutor Humberto Sand-  
mann.

Orientador: Prof. Dr. Humberto  
Sandmann

Brasil

05 de maio de 2020

# **ESTUDOS, IMPLEMENTAÇÕES E IMPACTOS SOCIAIS:**

## **ESTUDOS, IMPLEMENTAÇÕES E IMPACTOS SOCIAIS**

**Gabriel R. Zsigmond**

### **Resumo**

O presente projeto, "Computadores Clássicos e Quânticos: Estudos, Implementação, Simuladores e Impactos Sociais", se propõe a estudar a história do computador e sua evolução. A mais recente inovação na área é a computação quântica, que certamente, inaugura a próxima geração de computadores. A computação quântica muda toda uma arquitetura na forma de computação, permitindo que os novos computadores sejam exponencialmente mais eficientes quando comparados aos mais modernos da atualidade. O projeto se propõe a entender e prototipar um computador tradicional de 8 bits em hardware, usando apenas portas lógicas simples, a fim de ilustrar, de forma clara, o funcionamento de um computador tradicional. Também, esse projeto busca entender e estimar as consequências sociais que os avanços da tecnologia e o desenvolvimento da computação quântica pode gerar. Entende-se que para essa análise, se faz necessário, inicialmente, uma ampla revisão bibliográfica, a fim de comparar esses dois tipos de computadores. Para ilustrar esta, será desenvolvida uma aplicação web que simula um computador tradicional e um computador quântico executando o mesmo algoritmo. É esperado que ao final do projeto, esse estudo traga um amplo e aprofundado conhecimento da área, além de, uma contribuição em relação ao impacto social do uso computação da quântica.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
1.1	Definição justificada dos objetivos e da sua relevância . . . . .	3
1.2	Metodologia a ser empregada . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Computação Clássica</b>	<b>6</b>
2.1	A computação clássica e sua evolução . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Computação Quântica</b>	<b>7</b>
3.1	A computação quântica e sua evolução . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Computador</b>	<b>7</b>
4.1	Materiais Necessários . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Simulador</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Criptografia</b>	<b>7</b>
6.1	Conceitos básicos de criptografia . . . . .	7
6.2	Criptografia aplicada computação clássica . . . . .	7
6.3	Criptografia aplicada computação quântica . . . . .	7
<b>7</b>	<b>Próximos passos</b>	<b>7</b>
7.1	Plano de Redação . . . . .	7
7.2	Cronograma . . . . .	7
7.3	Problemas . . . . .	7
<b>8</b>	<b>Reflexos sociais</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Conclusões</b>	<b>7</b>
9.1	Perspectivas . . . . .	7

# 1 Introdução

## 1.1 Definição justificada dos objetivos e da sua relevância

A palavra computador é usada desde o século XVII, tendo a sua primeira referência escrita datada de 1613. No entanto, por muito tempo a palavra computador não tinha o mesmo significado que leva hoje. Até a década de 1940 a palavra "computador" era tida como uma profissão de alguém que calcula, segundo o dicionário Michaelis: "Aquele ou aquilo que calcula baseado em valores digitais; calculador, calculista" [3].

O primeiro computador digital eletrônico de grande escala, foi criado em fevereiro de 1946 por John Presper Eckert e John W. Mauchly, cientistas norte-americanos da Electronic Control Company. No final de sua operação em 1956, o ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Calculator), continha 20.000 tubos de vácuo 7.200 diodos de cristal 1.500 relés 70.000 resistores 10.000 capacitores e aproximadamente 5.000.000 de juntas soldadas à mão. Ele pesava mais de 27 toneladas, tinha aproximadamente 2,4m \* 0,9m \* 30m de tamanho, ocupava 167 m<sup>2</sup> e consumia 150 kW de eletricidade. [5]

Já, em 1969 o computador de bordo da Apollo 11, missão que levou o homem a lua, tinha 32.768 bits de RAM, o suficiente para armazenar um texto não formatado com cerca de 2.000 palavras. Em 2018, o iPhone XS, com 4GB de RAM (ou 34.359.738.368 bits), tem cerca de 1 milhão de vezes mais memória que o Apollo Guinche Computer. [4]

Durante o século XX, além do aumento de poder computacional dos dispositivos, outro fator impactante foi a refatoração de seus tamanhos. Assim, com tecnologias wearables<sup>1</sup>, os computadores se tornam ativamente presentes no cotidiano.

Levando em consideração o rápido avanço e desenvolvimento computacional, mencionados anteriormente, entende-se que os computadores agregam à sociedade, seja

---

<sup>1</sup>A tecnologia em questão não somente pode ser usada como uma peça de roupa ou um acessório, como também tem que possuir características que a conectem a outros aparelhos ou à internet.

facilitando a comunicação e o compartilhamento de conhecimentos, como em outros aspectos. No entanto, a agilidade pela qual se deu tais transformações da tecnologia da computação, também gera grandes expectativas e incertezas sobre o que ainda está por vir, tanto nas questões de mudanças tecnológicas quanto nos impactos relevantes na sociedade.

iiiiiii HEAD Tendo em vista a incerteza sobre o futuro da computação em relação aos próximos grandes avanços, nessa pesquisa serão estudados os conceitos da física clássica e da física quântica aplicados à computação, além disso, será estudado os princípios de criptografia. Assim, a pesquisa irá prototipar um computador clássico de 8 bits em hardware usando apenas portas lógicas simples, dessa forma, ilustrando de claramente o seu funcionamento. Junto a isso também será desenvolvida uma aplicação web que ilustre o funcionamento de um processador quântico. Ambos executarão um algoritmo simples de criptografia como exemplo.

===== Tendo em vista a incerteza sobre o futuro da computação em relação aos próximos grandes avanços, nessa pesquisa serão estudados os conceitos da física clássica e da física quântica aplicados à computação, além disso, será estudado os princípios de criptografia. Assim, a pesquisa irá prototipar um computador clássico de 8 bits em hardware usando apenas portas lógicas simples, dessa forma, ilustrando de claramente o seu funcionamento. Junto a isso também será desenvolvida uma aplicação web que ilustre o funcionamento de um processador quântico.          5a83a7fd90a27d392e0a36d93c7f1dfa879f5955

## 1.2 Metodologia a ser empregada

Para o desenvolvimento da entrega do protótipo do computador clássico, computador de 8-bits, e para o simulador do computador quântico web, a principal metodologia utilizada será Project Based Learning (PBL). De acordo com [1], o PBL envolve os alunos em um processo rigoroso de investigação, onde eles fazem perguntas, encontram recursos e aplicam informações para resolver problemas do mundo real. Assim, assumisse que esta é a melhor metodologia para desenvolver um protótipo físico de um

computador.

Para o desenvolvimento da maior parte do projeto de pesquisa, a principal metodologia utilizada, será de pesquisa bibliográfica, assim recuperando conhecimento científico acumulado sobre o assunto. Segundo [2], o conhecimento da realidade não é apenas a simples transposição dessa realidade para o pensamento, pelo contrário, consiste na reflexão crítica que se dá a partir de um conhecimento acumulado e que irá gerar uma síntese, o concreto pensado.

## 2 Computação Clássica

Computadores clássicos são todos aqueles que a maior parte da população mundial conhece, por exemplo computadores da Apple, Samsung, Dell dentre outros. É possível questionar o que todos esse tem em comum, a final todos possuem características bastante distintas. A resposta é bem simples, esses usam fenômenos da física clássica para operar. Assim, são classificados como computadores clássicos (ou binários), esses processam dois tipos de sinais, 1 e 0, ligado e desligado respectivamente. É com base nos bits<sup>2</sup> ligados e desligados que o computador baseia sua linguagem.

### 2.1 A computação clássica e sua evolução

---

<sup>2</sup>A menor unidade de informação que pode ser armazenada ou transmitida na comunicação de dados.



## **3 Computação Quântica**

### **3.1 A computação quântica e sua evolução**

## **4 Computador**

### **4.1 Materiais Necessários**

## **5 Simulador**

## **6 Criptografia**

### **6.1 Conceitos básicos de criptografia**

### **6.2 Criptografia aplicada computação clássica**

### **6.3 Criptografia aplicada computação quântica**

## **7 Próximos passos**

### **7.1 Plano de Redação**

### **7.2 Cronograma**

### **7.3 Problemas**

## **8 Reflexos sociais**

## **9 Conclusões**

### **9.1 Perspectivas**

## Referências

- [1] Grand Rapids Business Journal – David Van Andel. Project-based learning is the future of education, out. 2019.
- [2] Telma Cristiane Sasso de Lima e Regina Célia Tamasso Miotto. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálisis*, 10(SPE):37–45, 2007.
- [3] Melhoramentos Ltda. – Michaels. Computador, out. 2019.
- [4] UOL – Bruno Santana. Iphone 6 é 120 milhões de vezes mais poderoso que o computador de bordo da apollo 11, jul. 2019.
- [5] Paul Wazlawick. *História da computação*. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, 2016.