

UMA BREVE HISTÓRIA DA COMPUTAÇÃO

Pedro Bruel

phrb@ime.usp.br

6 de Agosto de 2019



INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Site do curso:

- phrb.github.io/MAC0115
- Documento com **informações importantes**: phrb.github.io/MAC0115/pdf/MAC0115.pdf
- Contém *slides* e **todo o material** de apoio às aulas

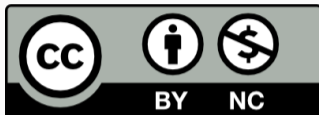
Moodle do curso no **PACA**:

- paca.ime.usp.br/course/view.php?id=1448
- O PACA é o site dos cursos do IME/USP. **Faça sua conta** para acessar!

Livro usado no curso:

- phrb.github.io/PenseJulia
- Usa **Notebooks Jupyter**

Esta aula é disponibilizada sob **licença Creative Commons**:



Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada (CC BY-NC 3.0)

A maioria das imagens vem do **Wikimedia Commons**:



Wikimedia Commons

UMA BREVE HISTÓRIA DA COMPUTAÇÃO



Pedra tumular, Grécia, ~100 AC (Getty Villa, **não é um notebook**)

Computação

- O que é?
- Desde quando existe?
- Qual é sua utilidade?

Roteiro desta Aula

1. Computação até o Século 19
2. Computação Moderna
3. Computação e Ciência

O que pode ser Computação?



Supercomputador Summit

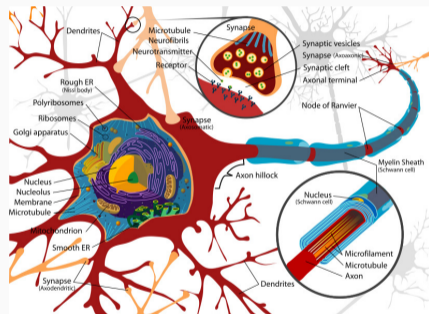
Computação

- O que é?
- Desde quando existe?
- Qual é sua utilidade?

Roteiro desta Aula

1. Computação até o Século 19
2. Computação Moderna
3. Computação e Ciência

O que pode ser Computação?



Neurônio

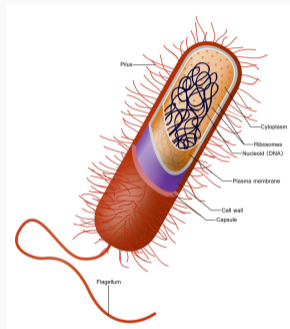
Computação

- O que é?
- Desde quando existe?
- Qual é sua utilidade?

Roteiro desta Aula

1. Computação até o Século 19
2. Computação Moderna
3. Computação e Ciência

O que pode ser Computação?



Célula procariote

UMA BREVE HISTÓRIA DA COMPUTAÇÃO: SOBRE ESTA AULA

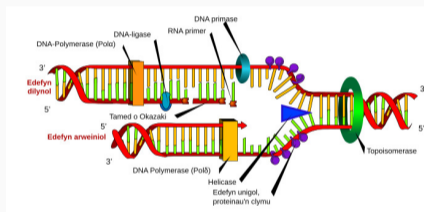
Computação

- O que é?
- Desde quando existe?
- Qual é sua utilidade?

Roteiro desta Aula

1. Computação até o Século 19
2. Computação Moderna
3. Computação e Ciência

O que pode ser Computação?



Processo (algoritmo?) de duplicação do DNA

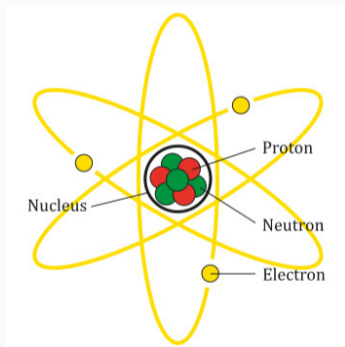
O que pode ser Computação?

Computação

- O que é?
- Desde quando existe?
- Qual é sua utilidade?

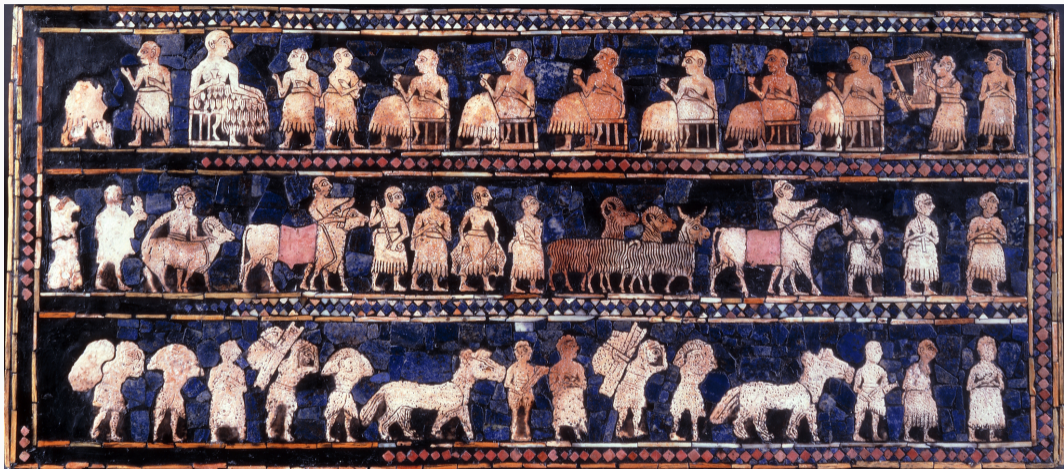
Roteiro desta Aula

1. Computação até o Século 19
2. Computação Moderna
3. Computação e Ciência



Representação de um átomo

TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA ANTIGUIDADE: MELHORES USOS...



Estandarte de Ur, lado paz, 2600 AC

TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA ANTIGUIDADE: ...PIORES USOS



Estandarte de Ur, lado guerra, 2600 AC

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

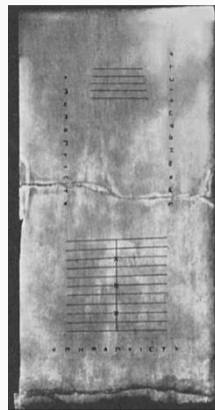
- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC



Rei de Ur, Mesopotâmia, 2600 AC

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC



Tábua de Contagem Salamina, 300 AC

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC



算盤 (Suanpan), Ábaco Chinês

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

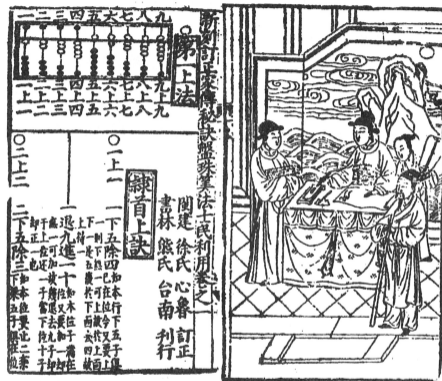
- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC



Apotecário, ~ 1085. Você consegue **achar o ábaco**?

História do Ábaco

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC



盘珠算法 (Introdução ao Ábaco), 1573

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC

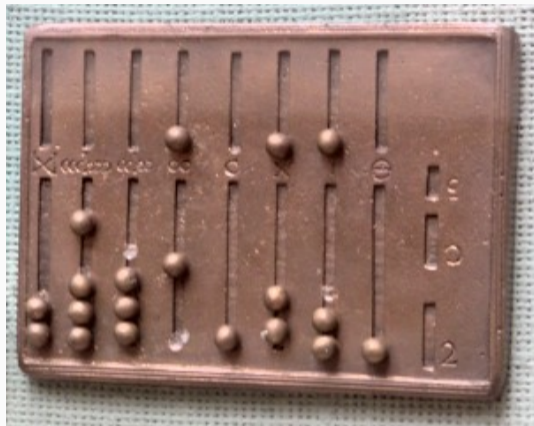


算盤, そろばん (Suanpan e Soroban)

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC
- Romanos: ~100 AC

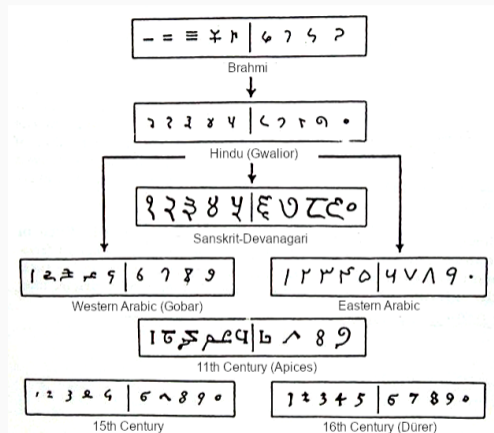


Reprodução de um **ábaco Romano**

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC
- Romanos: ~100 AC
- **Indianos e Árabes**: ~100



Evolução do **Sistema Numérico Hindu-Árabe**

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: O ÁBACO

História do **Ábaco**

- Egípcios, **Sumérios**: ~3000 AC
- Persas: ~600 AC
- Gregos: ~384 AC
- Chineses: ~200 AC
- Romanos: ~100 AC
- **Indianos e Árabes**: ~100
- Américas: ~1300



Quipo, Peru, 1300

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: A MÁQUINA DE ANTICÍTERA



Frente da **Máquina de Anticítera**, ~100 AC



Fundo da **Máquina de Anticítera**, ~100 AC

PRIMÓRDIOS DA COMPUTAÇÃO: A MÁQUINA DE ANTICÍTERA



Frente da **Máquina de Anticítera**, ~100 AC



Reprodução da **Máquina de Anticítera**, 2007

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770



Bonecos escritores **autômatos**

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804



Tear de Jacquard, Museu Nacional da Escócia

Linha do Tempo

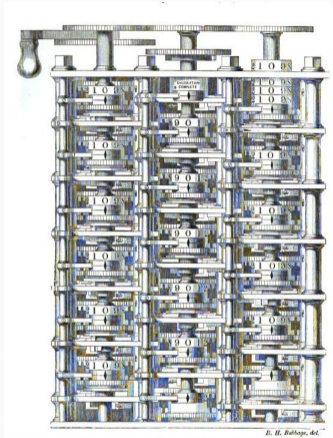
- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804



Tecido feito no **Tear de Jacquard**

Linha do Tempo

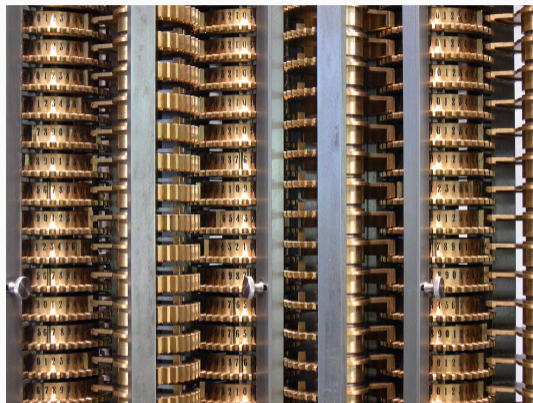
- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822



Máquina Diferencial de Charles Babbage

Linha do Tempo

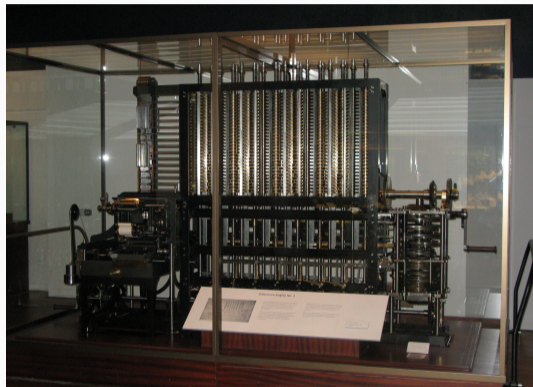
- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822



Máquina Diferencial de Charles Babbage

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822



Máquina Diferencial de Charles Babbage

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822
- Máquina **Analítica**: 1837



Máquina Analítica de Charles Babbage

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822
- Máquina **Analítica**: 1837



“**Programas**” para a Máquina Analítica

COMPUTAÇÃO NO SÉCULO 19

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822
- Máquina **Analítica**: 1837
- **Programação**: ~1837

Diagram for the computation by the Engine of the Numbers of Bernoulli. See Note G. (page 222 of seq.)

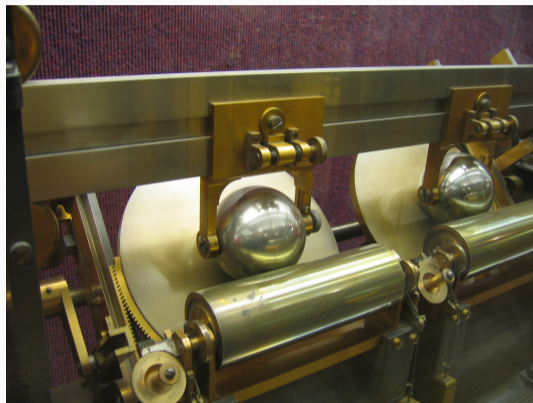
Number of Operation.	Variables used.	Variables receiving results.	Definition of change in the engine on any Variable.	Statement of Results.	Data.										Working Variables.				Result Variables.									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	u_1	u_2	u_3	u_4	v_1	v_2	v_3	v_4						
1	$x_1 = x_1 + 1$	$x_1 = x_1 + 1$	$x_1 = x_1 + 1$	$-2x_1$		2	x	$2x$	$2x$																			
2	$x_2 = x_1 + 1$	$x_2 = x_1 + 1$	$x_2 = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1			$2x - 1$																				
3	$x_3 = x_1 + 1$	$x_3 = x_1 + 1$	$x_3 = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1				$2x + 1$																			
4	$x_4 = x_1 + 1$	$x_4 = x_1 + 1$	$x_4 = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
5	$x_5 = x_1 + 1$	$x_5 = x_1 + 1$	$x_5 = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
6	$x_6 = x_1 + 1$	$x_6 = x_1 + 1$	$x_6 = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
7	$x_7 = x_1 + 1$	$x_7 = x_1 + 1$	$x_7 = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
8	$x_8 = x_1 + 1$	$x_8 = x_1 + 1$	$x_8 = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
9	$x_9 = x_1 + 1$	$x_9 = x_1 + 1$	$x_9 = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
10	$x_{10} = x_1 + 1$	$x_{10} = x_1 + 1$	$x_{10} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
11	$x_{11} = x_1 + 1$	$x_{11} = x_1 + 1$	$x_{11} = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
12	$x_{12} = x_1 + 1$	$x_{12} = x_1 + 1$	$x_{12} = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
13	$x_{13} = x_1 + 1$	$x_{13} = x_1 + 1$	$x_{13} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
14	$x_{14} = x_1 + 1$	$x_{14} = x_1 + 1$	$x_{14} = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
15	$x_{15} = x_1 + 1$	$x_{15} = x_1 + 1$	$x_{15} = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
16	$x_{16} = x_1 + 1$	$x_{16} = x_1 + 1$	$x_{16} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
17	$x_{17} = x_1 + 1$	$x_{17} = x_1 + 1$	$x_{17} = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
18	$x_{18} = x_1 + 1$	$x_{18} = x_1 + 1$	$x_{18} = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
19	$x_{19} = x_1 + 1$	$x_{19} = x_1 + 1$	$x_{19} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
20	$x_{20} = x_1 + 1$	$x_{20} = x_1 + 1$	$x_{20} = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
21	$x_{21} = x_1 + 1$	$x_{21} = x_1 + 1$	$x_{21} = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
22	$x_{22} = x_1 + 1$	$x_{22} = x_1 + 1$	$x_{22} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								
23	$x_{23} = x_1 + 1$	$x_{23} = x_1 + 1$	$x_{23} = x_1 + 1$	$-2x_1 - 1$	1																							
24	$x_{24} = x_1 + 1$	$x_{24} = x_1 + 1$	$x_{24} = x_1 + 1$	$-2x_1 + 1$	1																							
25	$x_{25} = x_1 + 1$	$x_{25} = x_1 + 1$	$x_{25} = x_1 + 1$	$-2x_1$																								

Here follows a repetition of Operations shown in thirty-four.

Primeiro programa, por Ada Lovelace

Linha do Tempo

- Bonecos **autômatos**: 1770
- Tear de Jacquard: 1804
- Máquina **Diferencial**: 1822
- Máquina **Analítica**: 1837
- **Programação**: ~1837
- Analisador Diferencial: 1878



Analisador Diferencial para **predição de marés**

Linha do Tempo

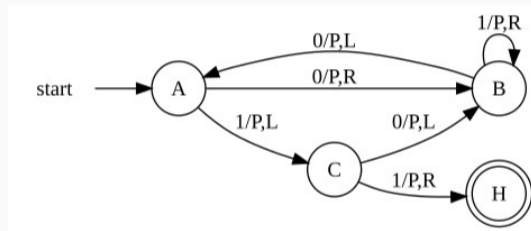
- **Tubos de Vácuo:** 1904



Tubos de Vácuo, ou **Válvulas**

Linha do Tempo

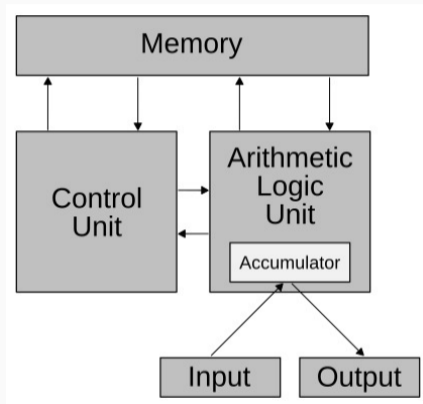
- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936



Representação de uma Máquina de **Turing**

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945

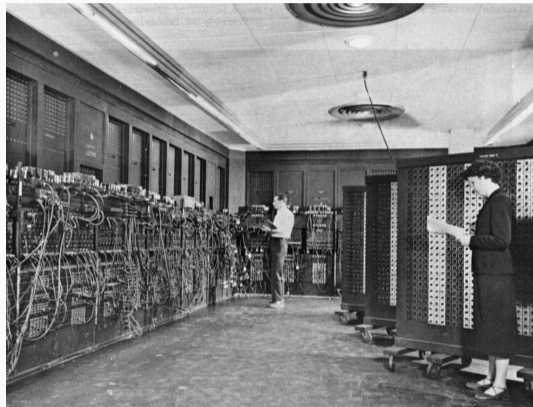


Arquitetura de **Von Neumann**

COMPUTAÇÃO NO SÉCULO 20

Linha do Tempo

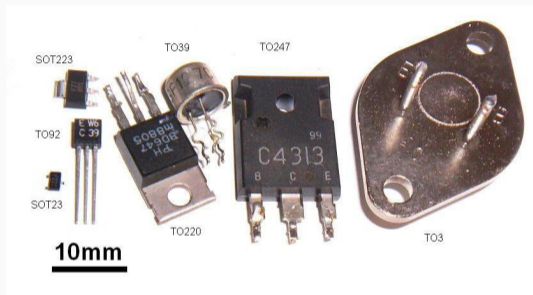
- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945



Sala do **ENIAC**

Linha do Tempo

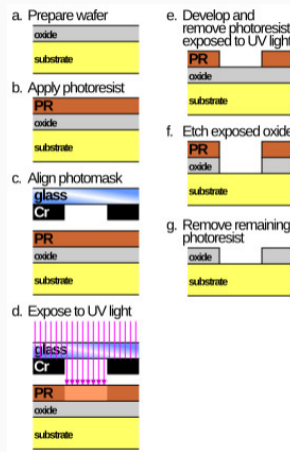
- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947



Alguns **transistores**

Linha do Tempo

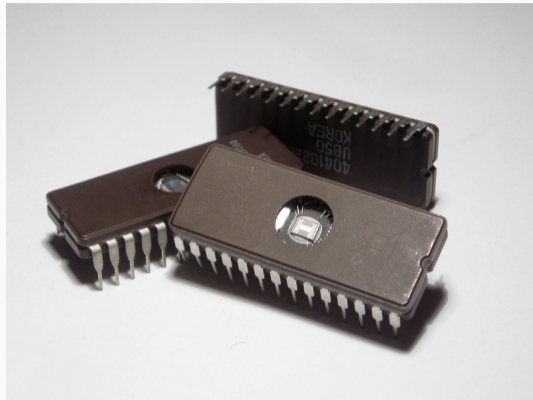
- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958



Processo da **Fotolitografia**

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958
- **Circuito Integrado**: 1958



Exemplo de **Circuito Integrado**

Linha do Tempo

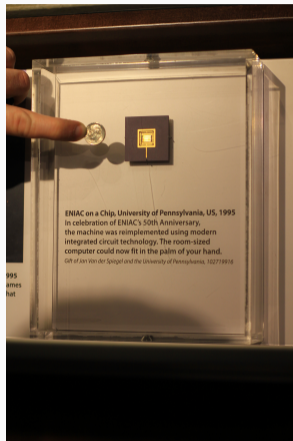
- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958
- **Circuito Integrado**: 1958
- **Microprocessador**: 1971



Exemplo de **Microprocessador**

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo:** 1904
- Máquina de **Turing:** 1936
- Arquitetura de **Von Neumann:** 1945
- **ENIAC:** 1945
- **Transístor:** 1947
- **Fotolitografia:** 1958
- **Circuito Integrado:** 1958
- **Microprocessador:** 1971



ENIAC num único chip

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo:** 1904
- Máquina de **Turing:** 1936
- Arquitetura de **Von Neumann:** 1945
- **ENIAC:** 1945
- **Transístor:** 1947
- **Fotolitografia:** 1958
- **Circuito Integrado:** 1958
- **Microprocessador:** 1971
- **Supercomputador:** 1976



Supercomputador **Cray-1**, década de 1970

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958
- **Circuito Integrado**: 1958
- **Microprocessador**: 1971
- **Supercomputador**: 1976



Supercomputador **Blue Gene P**, 2007

Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958
- **Circuito Integrado**: 1958
- **Microprocessador**: 1971
- **Supercomputador**: 1976
- **Laptops**: anos 1990



Compaq Armada, década de 1990

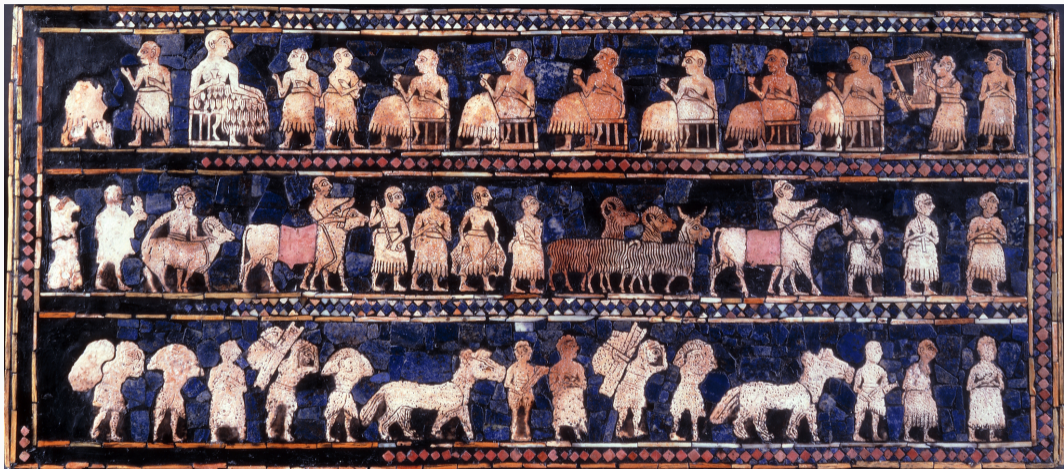
Linha do Tempo

- **Tubos de Vácuo**: 1904
- Máquina de **Turing**: 1936
- Arquitetura de **Von Neumann**: 1945
- **ENIAC**: 1945
- **Transístor**: 1947
- **Fotolitografia**: 1958
- **Circuito Integrado**: 1958
- **Microprocessador**: 1971
- **Supercomputador**: 1976
- **Laptops**: anos 1990
- **Smartphones**: anos 2000



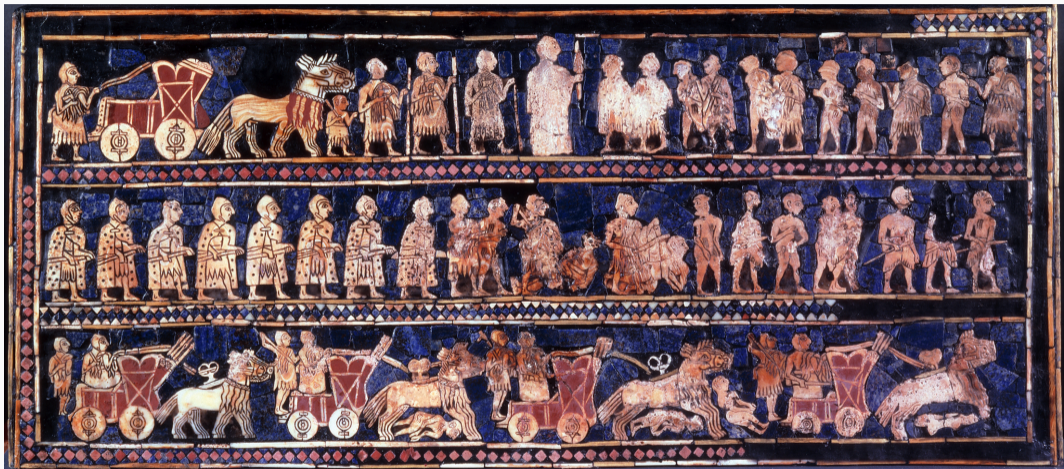
Primeiro **iPhone**, década de 2000

TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA ANTIGUIDADE: MELHORES USOS...



Estandarte de Ur, lado paz, 2600 AC

TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA ANTIGUIDADE: ...PIORES USOS



Estandarte de Ur, lado guerra, 2600 AC



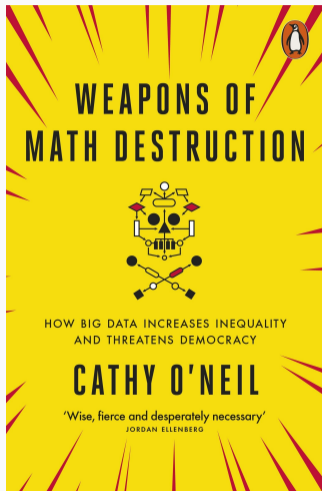
Relatório da **Comissão Europeia** sobre os melhores usos da **Computação de Alto-Desempenho**, 2018

Melhores usos:

- Desenvolvimento de **fármacos**
- Mapeamento do **cérebro humano**
- Simulações **climáticas** e **sísmicas**
- **Planejamento urbano**
- **Astrofísica** e **Cosmologia**

Você pode baixar o pdf aqui:

- ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=49301



Capa do livro **Armas de Destruição Matemática**, 2017

Piores usos:

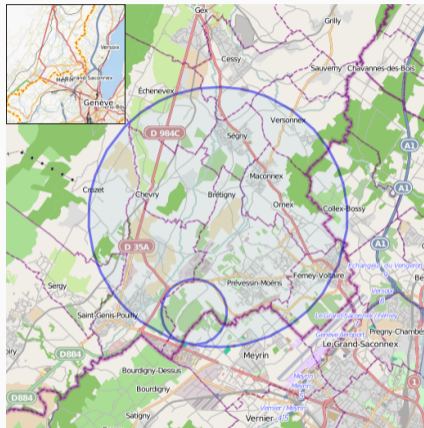
- **Coleta ubíqua** de dados
- Seu **comportamento**:
 - **Análise** → **Predição** → **Geração**

Alguns **livros interessantes**:

- **The Age of Surveillance Capitalism**, 2018
- **Weapons of Math Destruction**, 2017
- **Data and Goliath**, 2015

Ubiquidade da Computação na Ciência

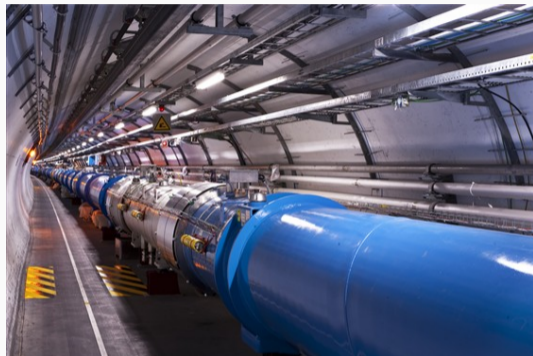
- Enorme **volume de dados**
- Modelos de **análise & predição**
- **Comunicação & publicação**
- Atividades do **dia-a-dia**



Mapa do **Large Hadron Collider**

Ubiquidade da Computação na Ciência

- Enorme volume de dados
- Modelos de análise & predição
- Comunicação & publicação
- Atividades do dia-a-dia



Um corredor no Large Hadron Collider

Computação & Oceanografia

- Center for Environment Visualization
- LiveOcean: Simulações
- Simulando transporte de sedimentos
- Modelagem de ondas e correntes
- Previsão de tsunamis
- ...



Alpha Crucis, o navio oceanográfico da USP

Computação & Ciência: mini-EP1

1. **Encontre** um exemplo de **pesquisa científica** que:
 - Desperte o **seu interesse**
 - Tenha sido **facilitado** ou **tornado possível** pela **computação moderna**
 - **Sensores, satélites, volume de dados, simulações, ...**
2. **Escreva um parágrafo** resumindo a pesquisa
 - Inclua **links** para a pesquisa
3. **Entregue um arquivo pdf** no **PACA**
 - Até a **próxima Quinta, 08/08**

UMA BREVE HISTÓRIA DA COMPUTAÇÃO

Pedro Bruel

phrb@ime.usp.br

6 de Agosto de 2019

