

# Elementos de Sistemas

*"A verdadeira viagem de descoberta não consiste em buscar novas paisagens, mas em ter um novos olhos."  
"Le véritable voyage de découverte ne consiste pas à chercher de nouveaux paysages, mais à avoir de nouveaux yeux."*

*Marcel Proust (1871–1922) escritor francês*

apud Nisan, N. & Schocken, S. 2005. Elements of Computing Systems

# Objetivos

# Objetivos do curso

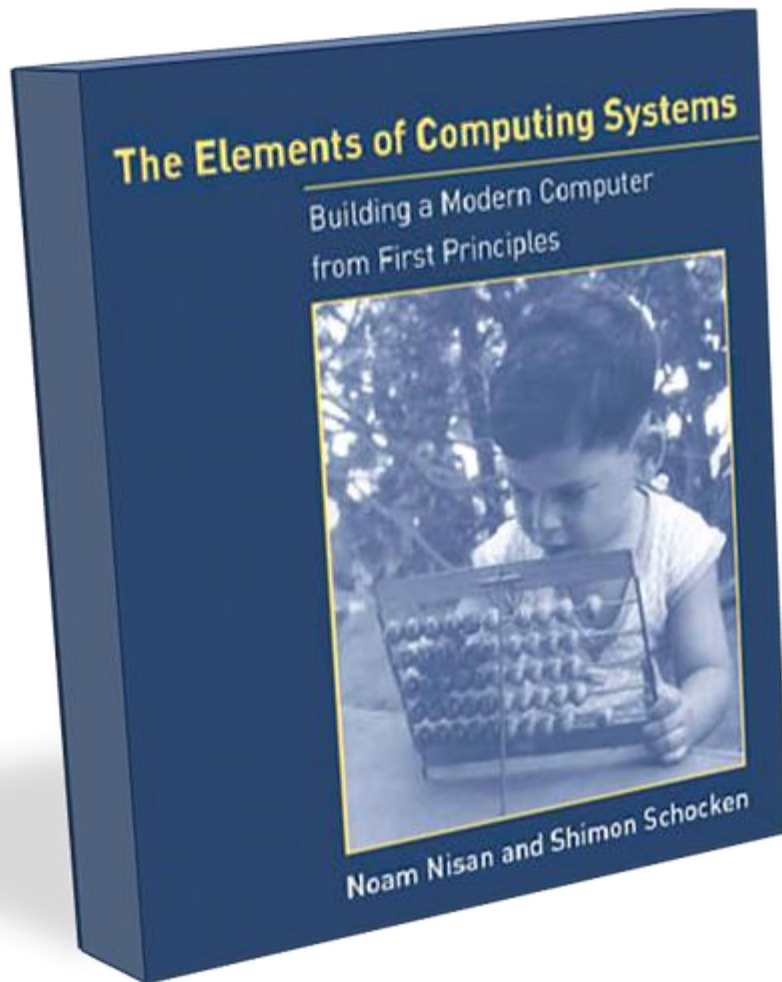
## ESSENCIAIS

- Implementar um computador digital em dispositivos lógicos programáveis.
- Desenvolver e integrar as camadas de software moderno de um computador digital.
- Trabalhar de forma colaborativa no desenvolvimento de um sistema computacional.

## COMPLEMENTARES

- Compreender a evolução da informática.

# Ideia inicial do curso



Tem online de graça e oficial (até a metade do livro)

<https://www.nand2tetris.org/course>

# Histórico do Curso

Curso idealizado e desenvolvido pelo Prof. Luciano Soares que ministrou as aulas em 2016 e 2017-a

[lpsoares@insper.edu.br](mailto:lpsoares@insper.edu.br)

Posteriormente ministrado pelo Prof. Rafael Corsi até 2021

[rafael.corsi@insper.edu.br](mailto:rafael.corsi@insper.edu.br)

# 2021-2



**Renan Trevisoli**

[renantd@insper.edu.br](mailto:renantd@insper.edu.br)

- 3s : Elementos de Sistemas



**Alex Fukunaga**

Prof. Auxiliar

- 3s: Elementos de Sistemas
- 5s: Computação Embarcada



**Rafael Corsi**

[rafael.corsi@insper.edu.br](mailto:rafael.corsi@insper.edu.br)

Lab. Arquitetura de Computadores

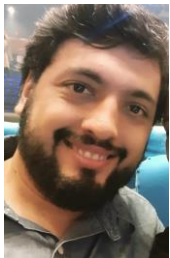
- 3s : Elementos de Sistemas
- 5s : Computação Embarcada
- Eletiva: SoC e Linux Embarcado



**Lícia Sales**

Laboratório Informática

- 3s : Elementos de Sistemas
- 3s : Robótica Computacional



**Arnaldo Viana Jr.**

Laboratório Informática

- 3s : Elementos de Sistemas
- 3s : Robótica Computacional
- 4s : Camada Física da Computação



**Marco Melo**

Laboratório de Arquitetura de Computadores

- 3s : Elementos de Sistemas
- 5s : Computação Embarcada
- 6s : Design de Computadores



# 2021-2

Horários das aulas:

Quartas – 13h30 (híbrido)

**Sextas – 7h30 (online)**

Atendimento:

- Segundas – 10h00

# Plano de ensino

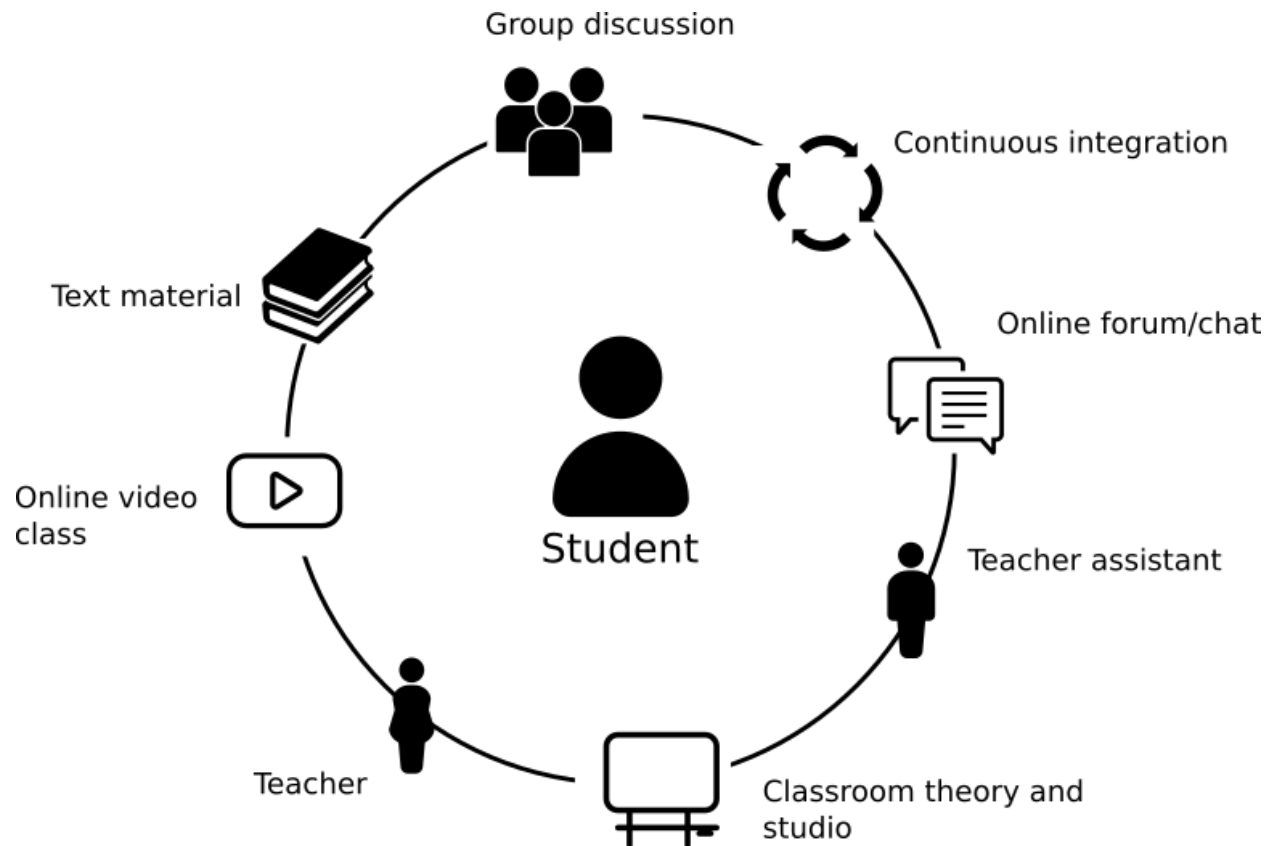
Verificar o plano de aprendizagem no Blackboard. Lá você encontrará mais informações de:

- Rubricas;
- Avaliações;
- Cronograma das atividades;
- Horário de atendimento;
- Bibliografia.

<https://insper.blackboard.com/>



# Formato do curso



# Estudo prévio

Vocês deveram estudar a teoria por conta, antes das aulas!

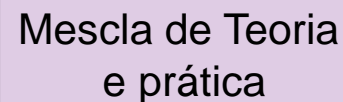
- Leitura/Teoria
- Vídeos
- Livros

# Projetos / APS

- No final vocês terão desenvolvido um computador do **ZERO** (hardware e software)
- 9 APS no total
- APS em grupo (5/6 alunos)
  - Cada aluno será avaliado **individualmente**
- Desenvolvimento colaborativo/ágil
  - Cada aluno terá seu papel no grupo
    - Facilitador/ Desenvolvedor

# Avaliações

- 4 Individuais (2 em Aula + AI + AF)
  - acumular 60 pontos de HW
  - acumular 60 pontos de SW
- Projetos
  - Duas notas: Grupo e Individual
  - Grupo só pode ter um projeto < C
  - Individual no máximo 2 < C



Mescla de Teoria  
e prática

# Cronograma

Elementos de Sistemas			
	Quarta	Sexta	
Álgebra Booleana	18/08	20/08	Álgebra Booleana
Álgebra Booleana	25/08	27/08	Álgebra Booleana
B - Lógica booleana	01/09	03/09	AV1
B - Lógica booleana	08/09	10/09	C - ULA
C - ULa	15/09	17/09	D - Seq
D - Seq	22/09	24/09	E - ASM
E - ASM	29/09	01/10	AI-AV2
AI	06/10	08/10	Aula cancelada
E - ASM	13/10	15/10	E - ASM
F - CPU	20/10	22/10	F - CPU
F - CPU	27/10	29/10	AV3
G - Assembler	03/11	05/11	G - Assembler
G - Assembler	10/11	12/11	H - VM
H - VM	17/11	19/11	H - VM
I - VM Translator	24/11	26/11	I - VM Translator
CPU real	01/12	03/12	AF - AV4
SUB	15/12	23/6	

# Ferramental

# git + github

- Todo o desenvolvimento do projeto deve ser entregue pelo github.
  - trabalho em equipe
  - dúvidas
  - avaliação
  - ....



# github - projects

axiomzen / routific PRIVATE

Watch 28 Star 0 Fork 0

Repositories (1/1) show all Labels Milestones Assignees View pull requests View closed issues New issue

### New Issues (9)

- routific #21**  
Update social media tag styling  
Engineering Feature Help Wanted Invalid
- routific #27**  
Real-time schedule updates  
Help Wanted
- routific #20**  
Feature request: Auto Discounting  
Discussion Feature
- routific #1**  
Loading Testing API  
Enhancement Help Wanted Question
- routific #12**  
First Demo  
Duplicate Enhancement
- routific #13**  
Demo Video

### Backlog (8)

- routific #7**  
Beta Testing Feedback  
Bug Discussion Duplicate Feature Help Wanted
- routific #28**  
Partner with GreenPlanet Conference  
Discussion Help Wanted
- routific #22**  
SMS delivery updates  
Duplicate Question
- routific #19**  
Miles / Km Popup  
Engineering Wont Fix
- routific #15**  
Increase geocoding speed  
Feature

### To Do (4)

- routific #24**  
Reset password page fix  
Engineering Enhancement
- routific #17**  
Better handling of route dispatch  
Duplicate
- routific #16**  
Feature request: Instant driver feedback  
Discussion Enhancement
- routific #23**  
Real-time traffic data in maps  
Enhancement

### In Progress (3)

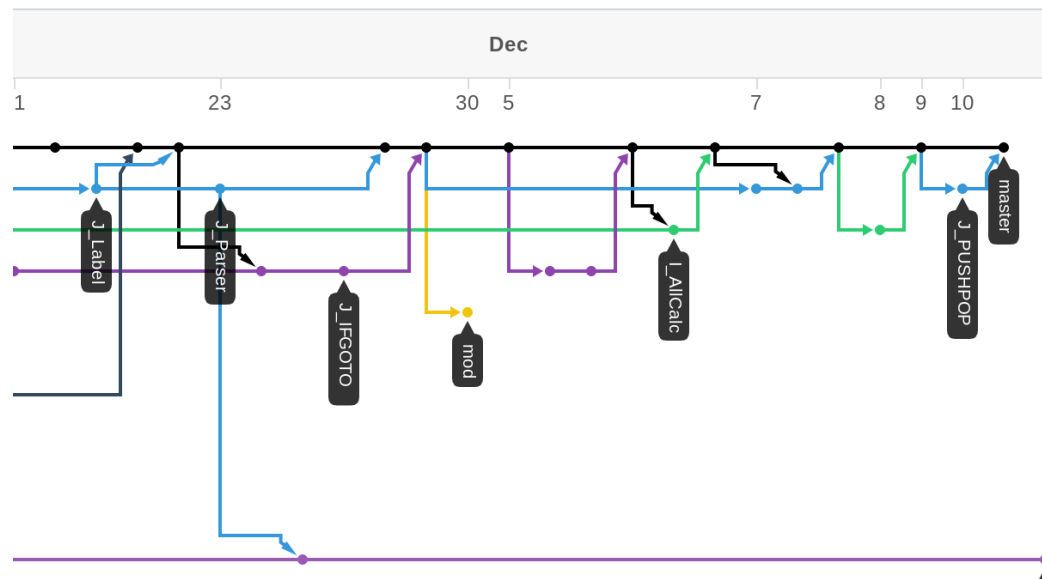
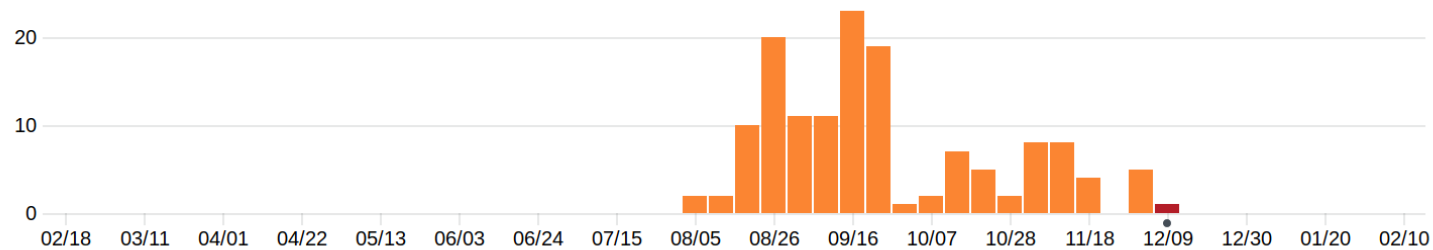
- routific #25**  
Weekly analytics newsletter  
Invalid Question
- routific #18**  
Improve SMS dispatch system  
Enhancement Invalid
- routific #8**  
Mobile Screen View  
Engineering Help Wanted Invalid

### Done (1)

- routific #6**  
Map Load  
Help Wanted

Powered by | ZenHub

# Muito git!



# Site da disciplina

<https://insper.github.io/Z01.1/>

- Teoria
- Exercícios
- Laboratórios
- Projetos
- Simulados
- E muito mais!



# Repositório da disciplina

<http://github.com/insper/Z01.1>

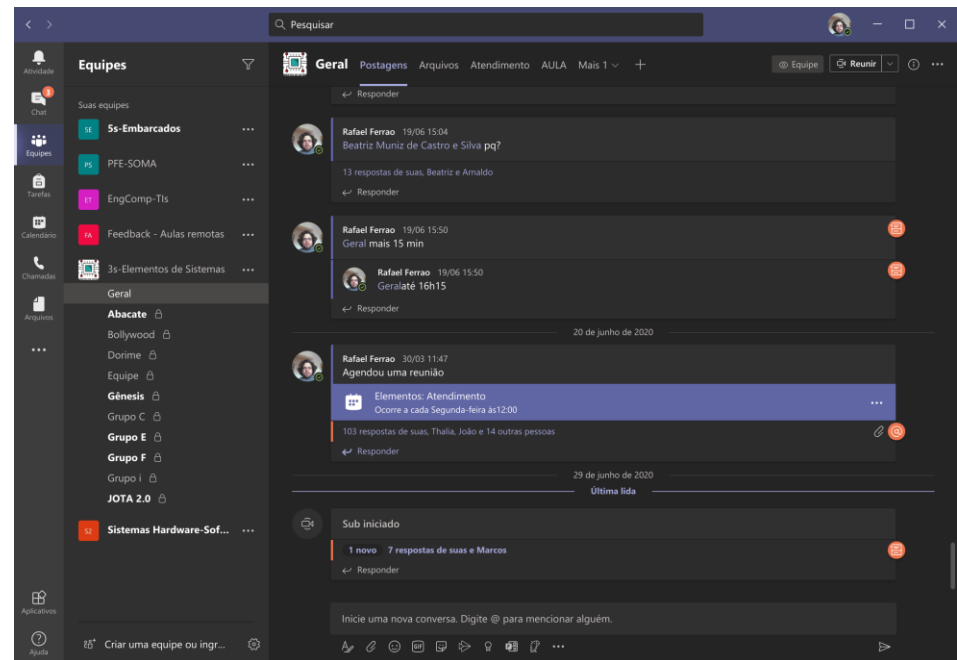
- Projetos (fonte)

The screenshot shows the GitHub repository page for 'insper / Z01.1'. The repository is titled 'Repositório da disciplina Elementos de Sistemas - Insper'. It has 8 commits, 2 branches, 0 packages, 0 releases, 1 environment, and 2 contributors. The latest commit is by 'rafaelcorsi' updating the README.md file 15 hours ago. The file list includes: docs-src, .gitignore, GRUPO.json, INTEGRANTES.json, LICENSE.md, README.md, icon-elementos.png, mkdocs.yml, requirements.txt, and updateZ01tools.sh. The README.md file is currently selected and shown at the bottom of the page.

File	Commit	Time
docs-src	teoria algebra booleana	7 days ago
.gitignore	2020	22 days ago
GRUPO.json	2020	22 days ago
INTEGRANTES.json	2020	22 days ago
LICENSE.md	2020	22 days ago
README.md	Update README.md	15 hours ago
icon-elementos.png	2020	22 days ago
mkdocs.yml	2020	22 days ago
requirements.txt	2020	22 days ago
updateZ01tools.sh	2020	22 days ago

# MS Teams

Iremos usar para aulas, projetos, atendimentos e muito mais!

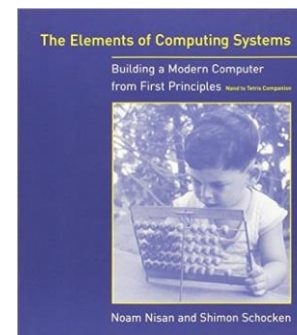


# Livros de referência

## ***The Elements of Computing Systems***

*Noam Nisan*

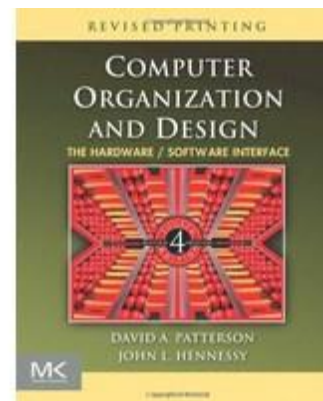
*Shimon Schocken*



## ***Computer Organization and Design***

*David A. Patterson*

*John L. Hennessy*



# SSD Insper



- Robótica e Elementos De Sistemas
- Retirar no Insper/ receber em casa ( enviamos por e-mail! )
- Marcar com Arnaldo/Licia para testar no computador de vocês (ideal já usar nas aulas)
- Atividade complementar
  - 20 e 27/08



# Entregas

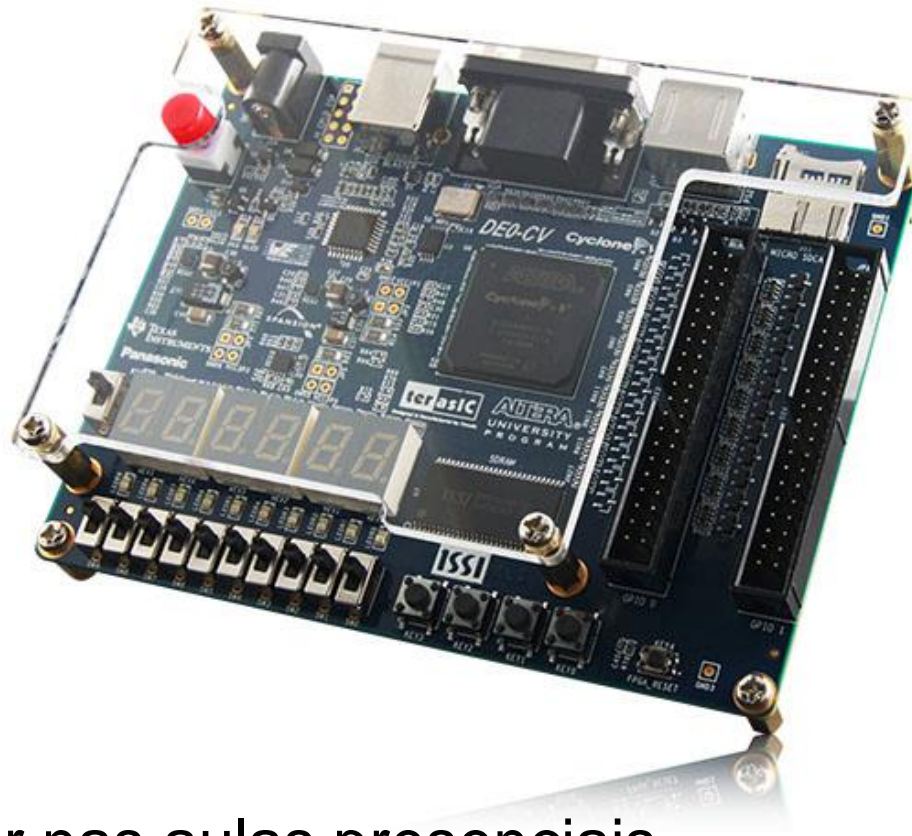
Aproximadamente uma por semana

em grupo

duas notas: **grupo e individual**



# Hardware



DE0-  
CV

Para quem for nas aulas presenciais

# Aula 1 – Organização Básica de Computadores

# Aula 1

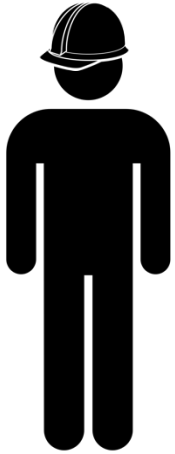
- Conhecer a organização básica de computadores;
- Refletir sobre o impacto da computação na sociedade;

## Atividades:

- Montar grupos
- Mural
- Laboratório 1

**Conteúdos:** Organização de Computadores;

# Usuário



Os usuários veem as aplicações, porém esse é um resultado de uma série de desenvolvimentos.

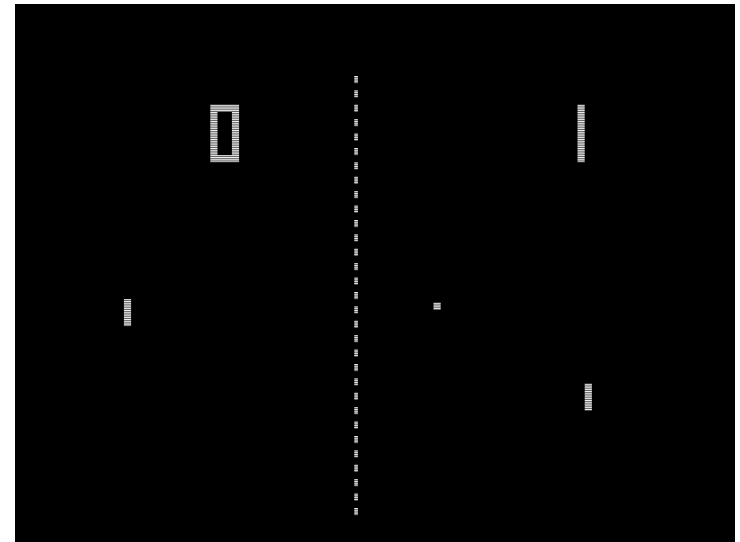
**E vocês como engenheiros de computação, serão capazes de compreender e produzir sistemas computacionais**



Snake



Tetris



Pong

Insper

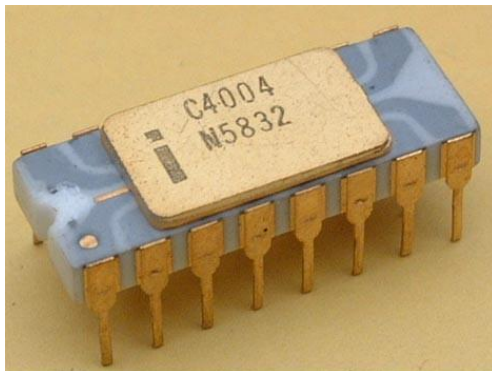
# Evolução da Computação



ENIAC (1946)



Fortran (1957)  
primeira linguagem largamente usada



Intel 4004 @ 0,1 MIPS (1971)  
primeiro microprocessador comercial



US Department of Energy and IBM @ 200 petaflops  
(2019)

supercomputador mais rápido no mundo

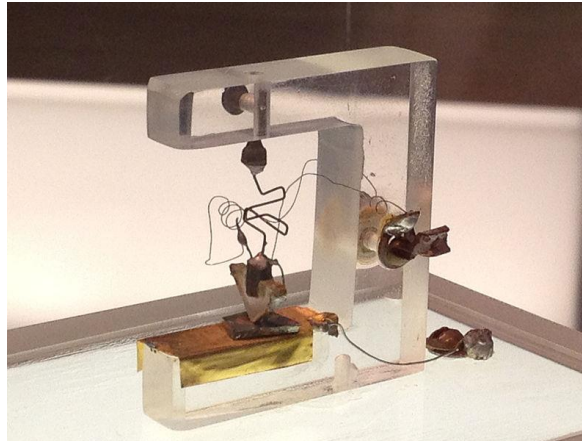
**Em cerca de meio século  
evoluímos muito**



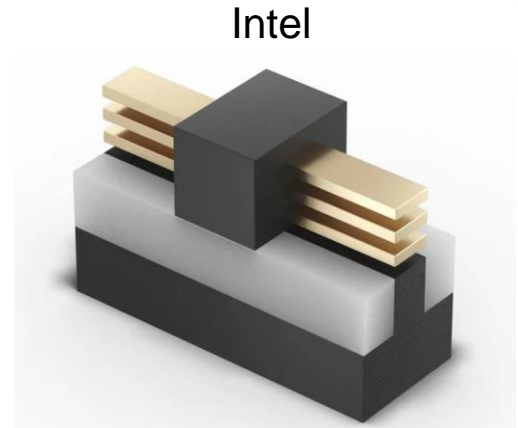
# Evolução da Eletrônica



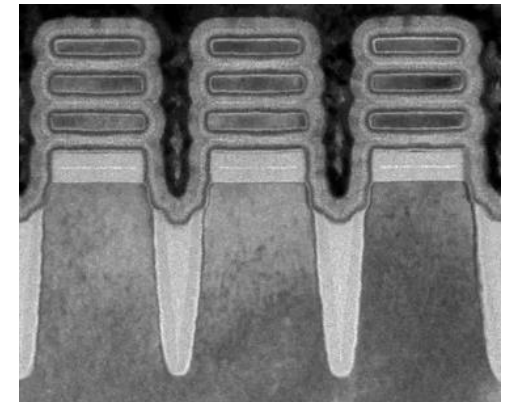
Válvulas  
1904



Primeiro transistor  
1947



Intel



IBM

Próximos nós

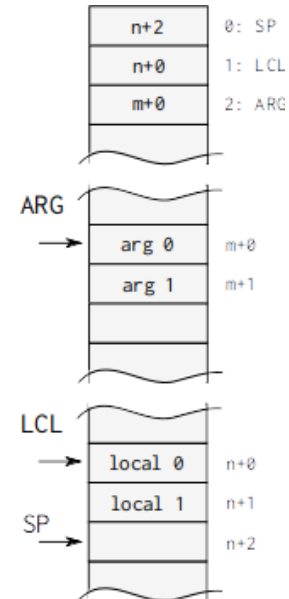
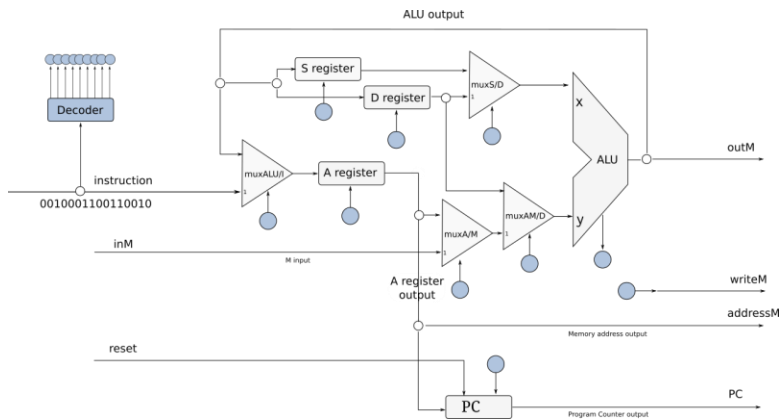
# Hardware e Software

HW

SW

Desenvolvimento da CPU

Ferramentas de SW para programar a CPU



# Começando



# Visão Geral

<https://prezi.com/view/InQMPs4wjxMtznUGIW6L/>

# Camadas de abstração

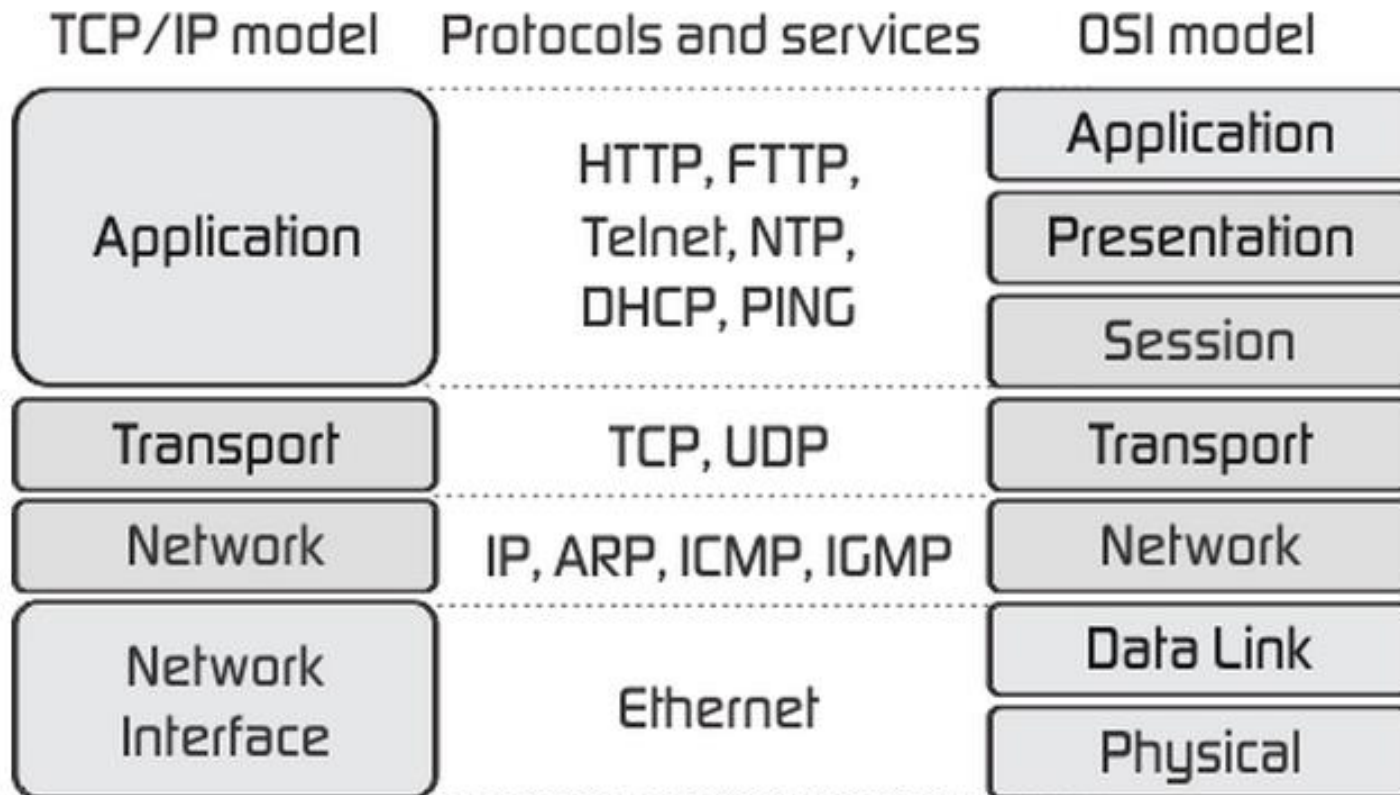
Muitas vezes usamos algo sem saber como funciona:

- *Não temos tempo de estudar;*
- *Não temos interesse de compreender;*
- *Não temos conhecimento básico para entender;*
- *Não temos acesso ao mecanismos interno;*

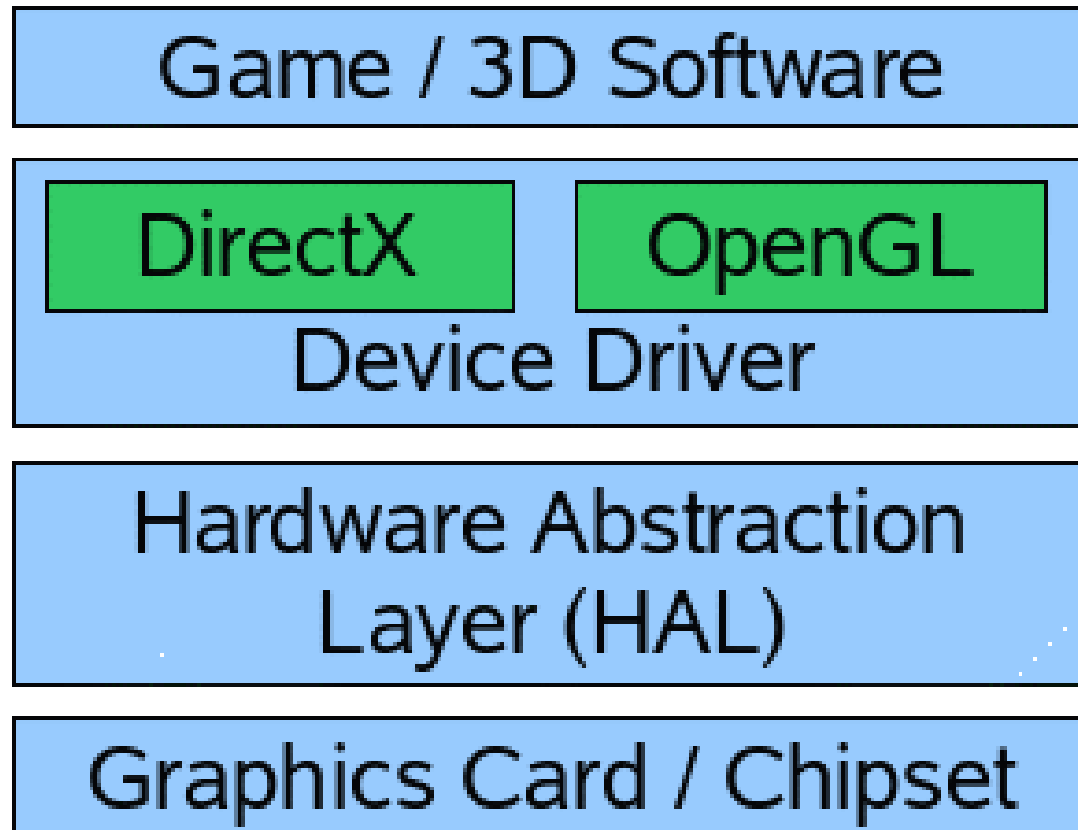
Assim abstraímos o funcionamento de algo e simplesmente usamos. Falamos que é uma caixa preta (black box).

Se as interfaces entre as camadas de abstração forem bem definidas, podemos futuramente mudar uma camada e mesmo assim tudo continuar funcionando.

# Camadas de rede



# Camadas OpenGL (gráfico)



# Camadas de um computador

????

# Montar grupos

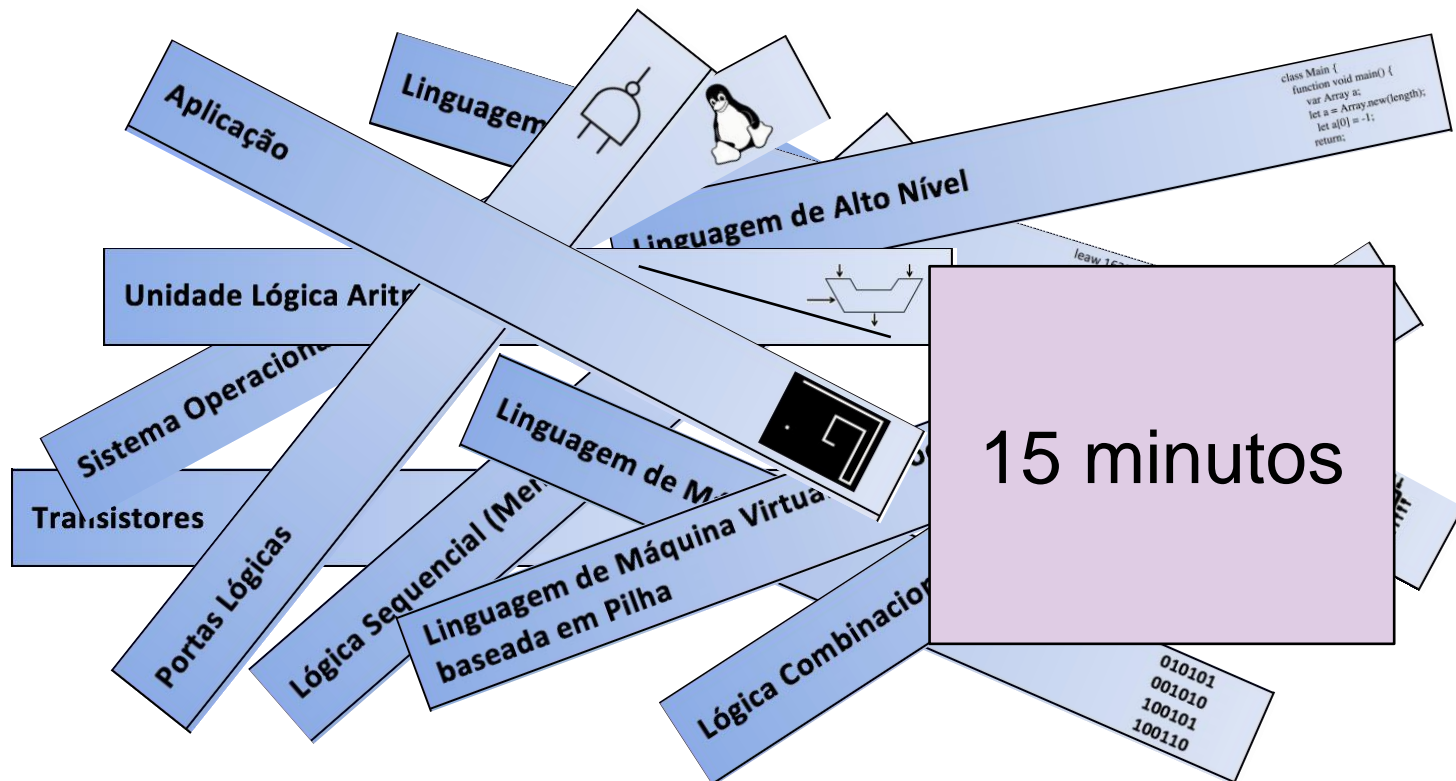
## Criar grupos de: 5/6 pessoas

- cada grupo em um canal (A, B, C, D, ....)
  - **criar uma chamada de vídeo!**
- os grupos ficam até o final do semestre
- realizar a atividade de forma colaborativa!

Realizar a atividade (filets/ mural)

# Parte 1

Ordene os filetes no mural de forma que as camadas de abstrações mais básicas estejam na base e as mais complexas na parte superior.



**Caso não saiba, pesquise na Internet do que se trata.**

## Parte 2

Com os filetes montados, atribua a cada um ao menos uma das aplicações reais recebidas.



**Caso não saiba, pesquise na Internet do que se trata.**

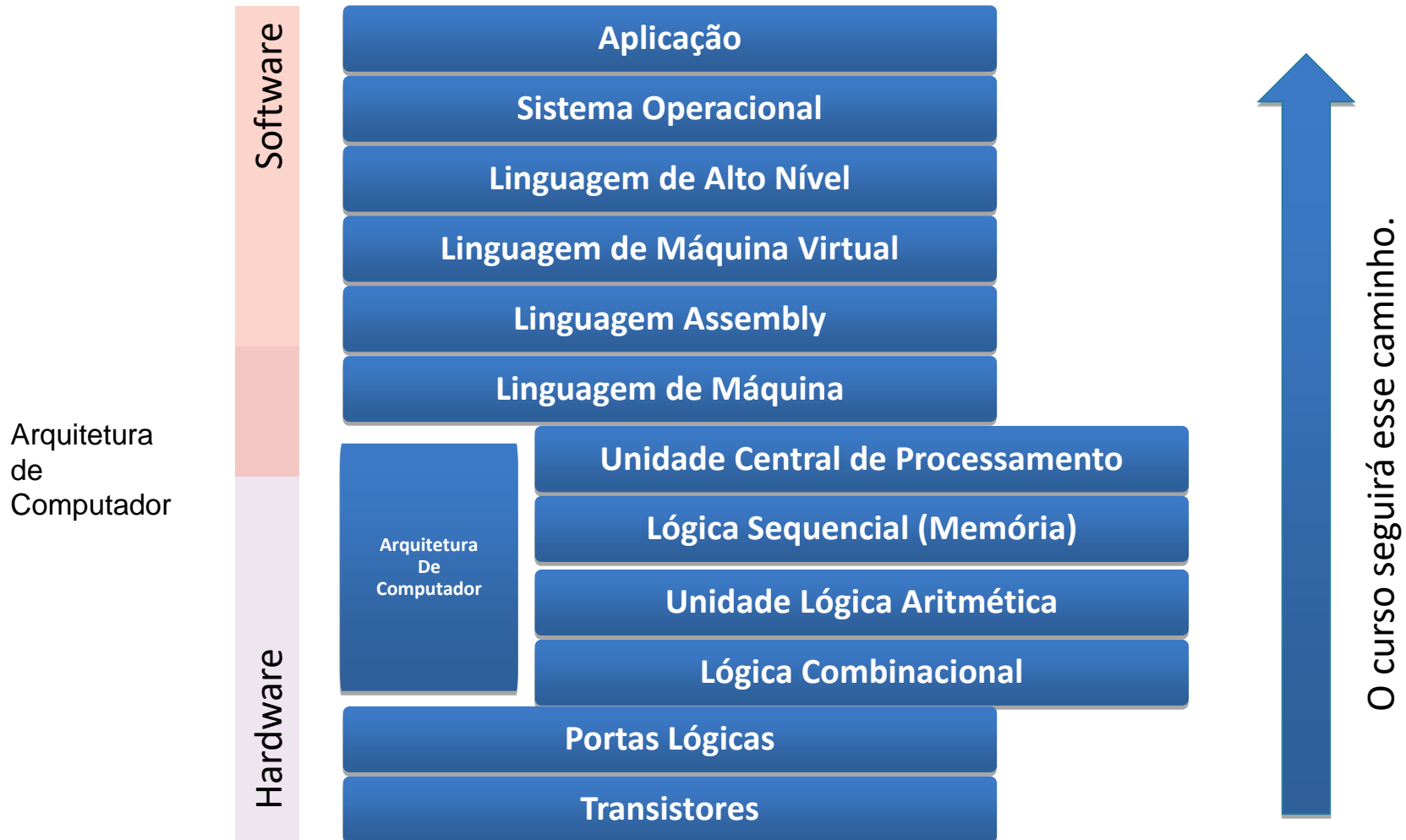


## Parte 3

Responda em grupo as seguintes perguntas:

1. De forma geral, quais dos níveis de abstração vocês acham que mais mudaram/evoluíram nos últimos 50 anos.
2. O que mais influenciou e viabilizou mudanças no tema que você escolheu, a evolução do Hardware ou do Software?
3. O que mais impactou a mudança no tema que você escolheu, os grandes servidores ou a computação móvel?
4. As pessoas levam menos tempo para fazer algo, ou não fazem mais, ou começaram a fazer algo?
5. Quais seriam as próximas mudanças que vocês visualizam para os próximos 50 anos?

# Níveis de Abstração



# Hollerith

O censo dos Estados Unidos de 1880 levou 7,5 anos. A automatização era claramente necessária. Foi quando Herman Hollerith, propôs o uso de sua máquina de tabular para os cálculos.

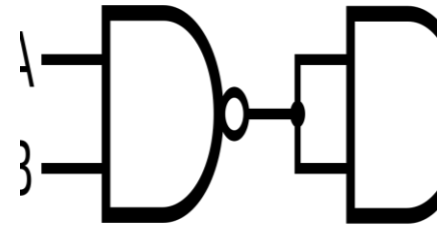
A empresa do Hollerith viria a se transformar na:



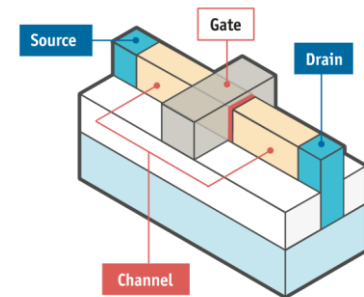
Tabulador Eletrônico de Hollerith, 1902  
([www.census.gov](http://www.census.gov))

# Reflexão

- **Alguns fundamentos dificilmente mudam**
- **As implementações normalmente evoluem**
- **O estilo de vida das pessoas pode mudar**



finFET transistor



# Próxima Aula

- Estudar Teoria Álgebra Booleana (site da disciplina)

# Laboratório 1

Voltar para os grupos

Realizar o laboratório 1 ( preparar github )

**uma pessoa irá realizar, os demais acompanham e ajudam..**

# Insper

[www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)