



# **ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES**

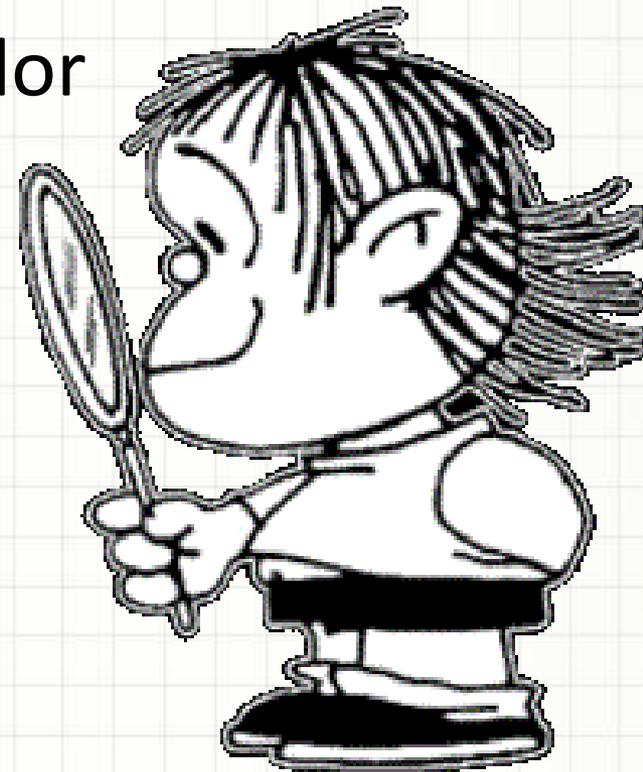
## **O MODELO DE VON NEUMANN**

Prof. Dr. Daniel Caetano

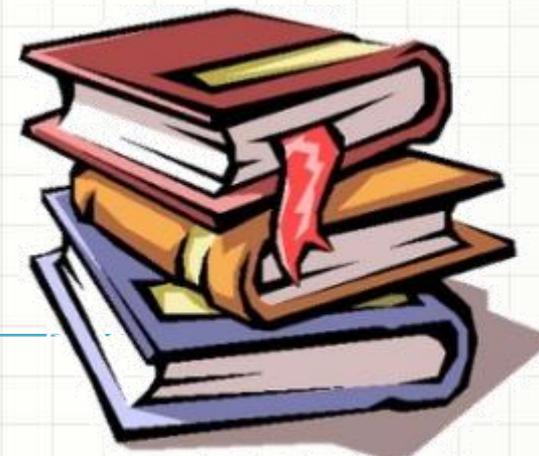
2014 - 1

# Objetivos

- Conhecer os componentes do computador
- Compreender a dinâmica do funcionamento do computador



# Material de Estudo



---

## Material

## Acesso ao Material

Notas de Aula

<http://www.caetano.eng.br/>  
(Aula 6)

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>  
(Aula 6)

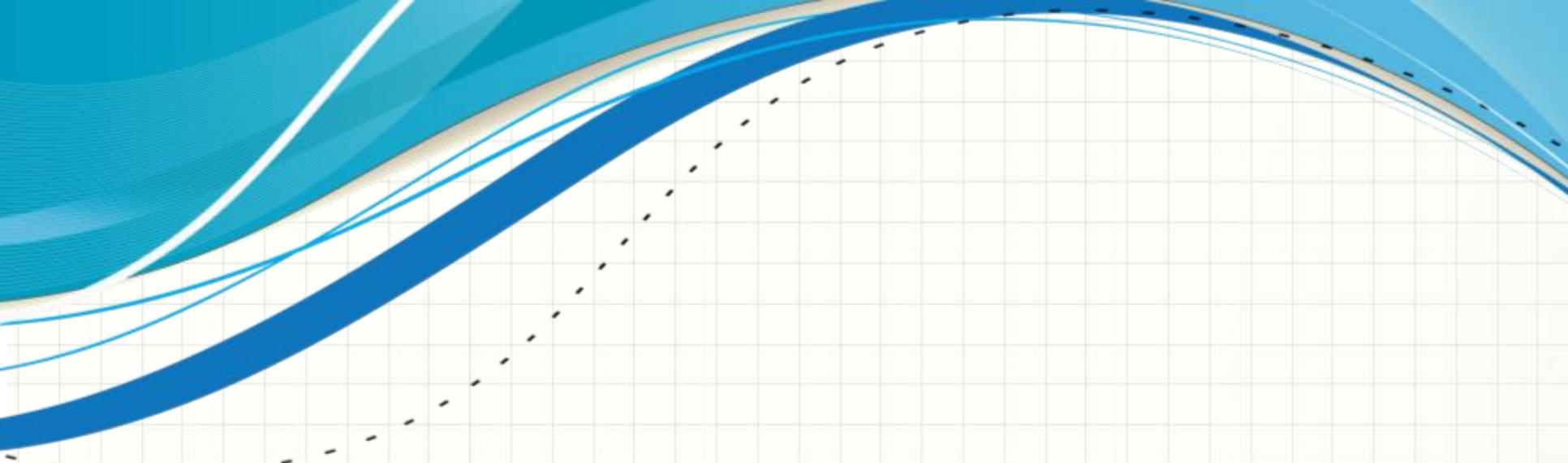
Material Didático

Fundamentos da Arquitetura de Computadores,  
páginas 27 a 48

Biblioteca Virtual

Arquitetura e Organização de Computadores, páginas  
287 a 426  
Introdução à Organização de Computadores, páginas  
153 a 203

---



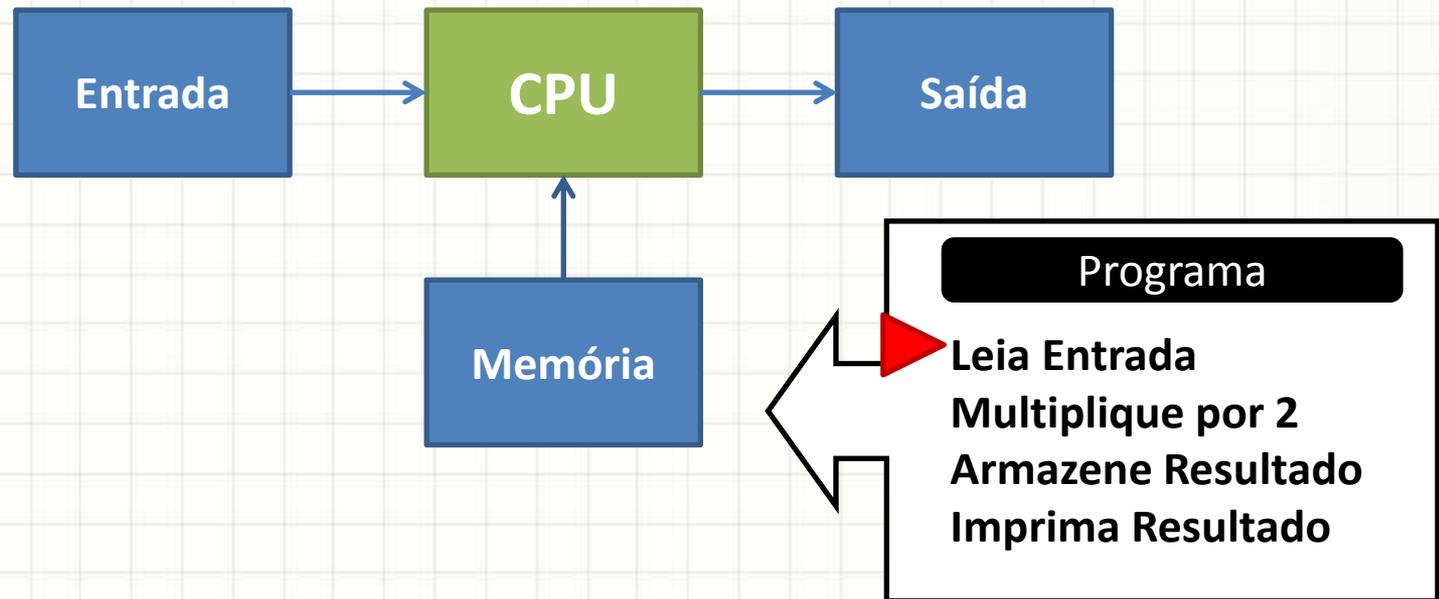
# INTRODUÇÃO

# Introdução

- Qual é o funcionamento básico do computador?
  - CPU pega instrução na memória ou em um dispositivo
  - CPU processa instrução
  - CPU grava resultado na memória ou em um dispositivo
- Vamos visualizar?

# Funcionamento da CPU

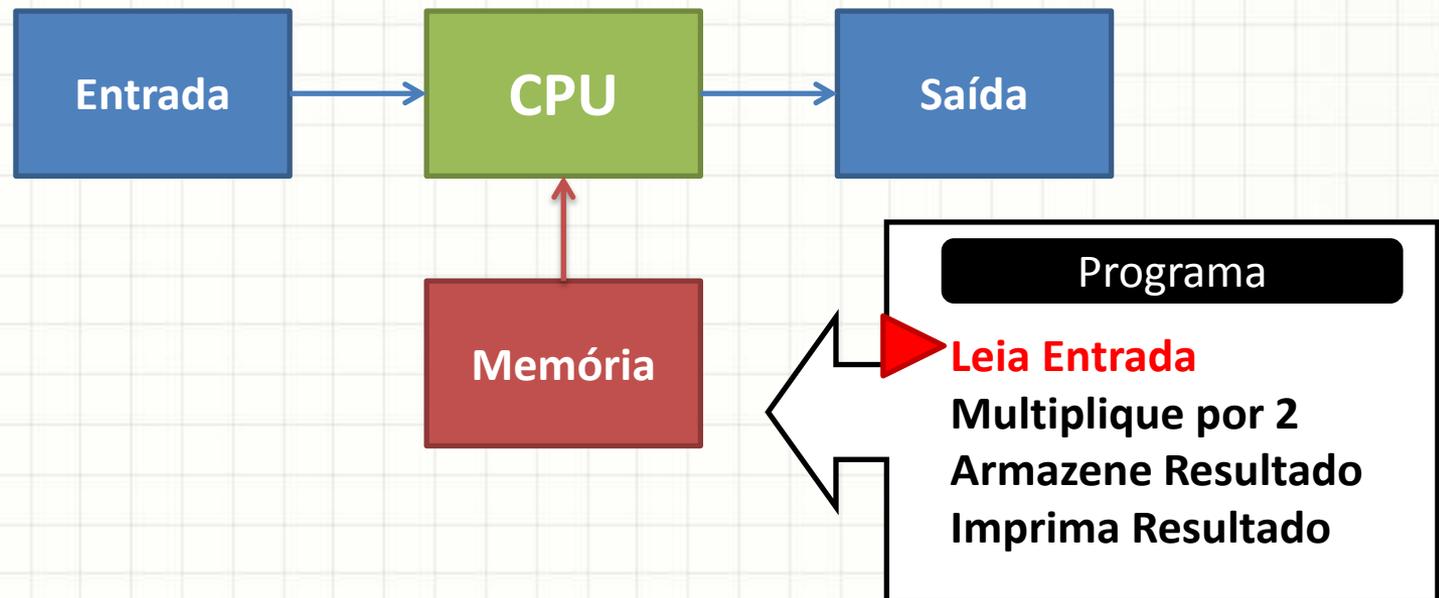
- Como a CPU coordena essas partes para produzir resultado útil?



# Funcionamento da CPU

- **1. Busca Instrução**

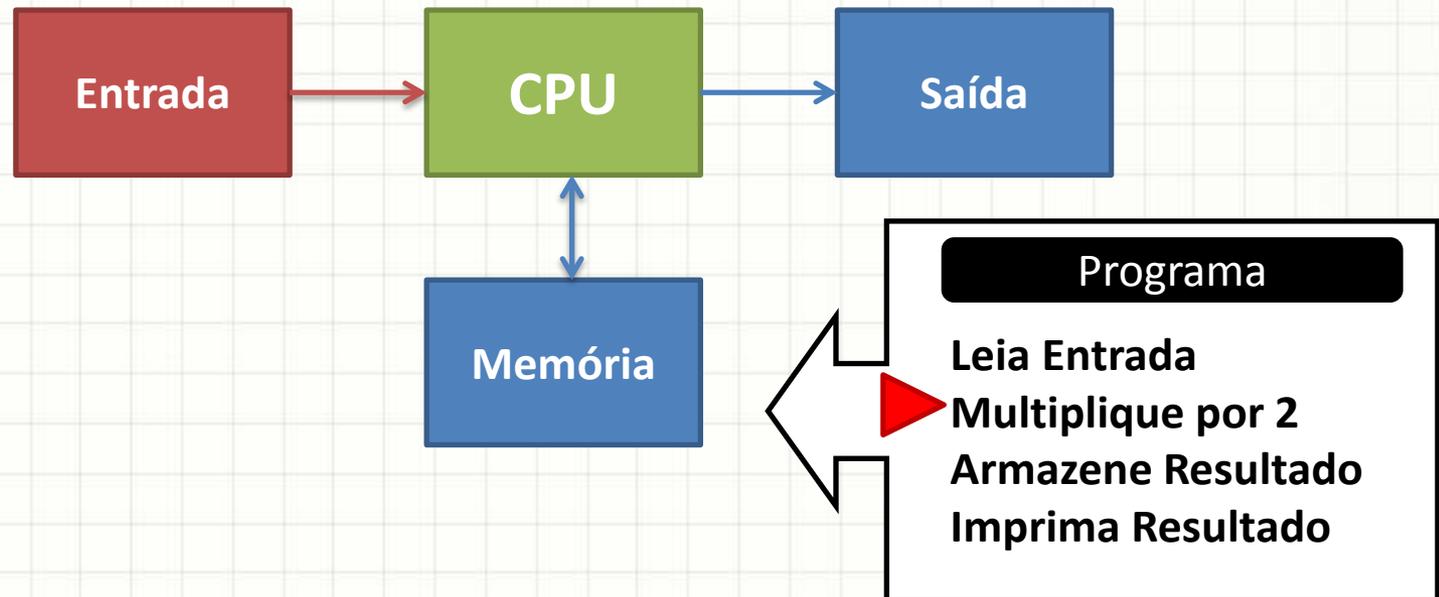
- CPU lê a memória em busca do que deve fazer
- Instrução lida: **Leia Entrada**



# Funcionamento da CPU

- **2. Lê entrada**

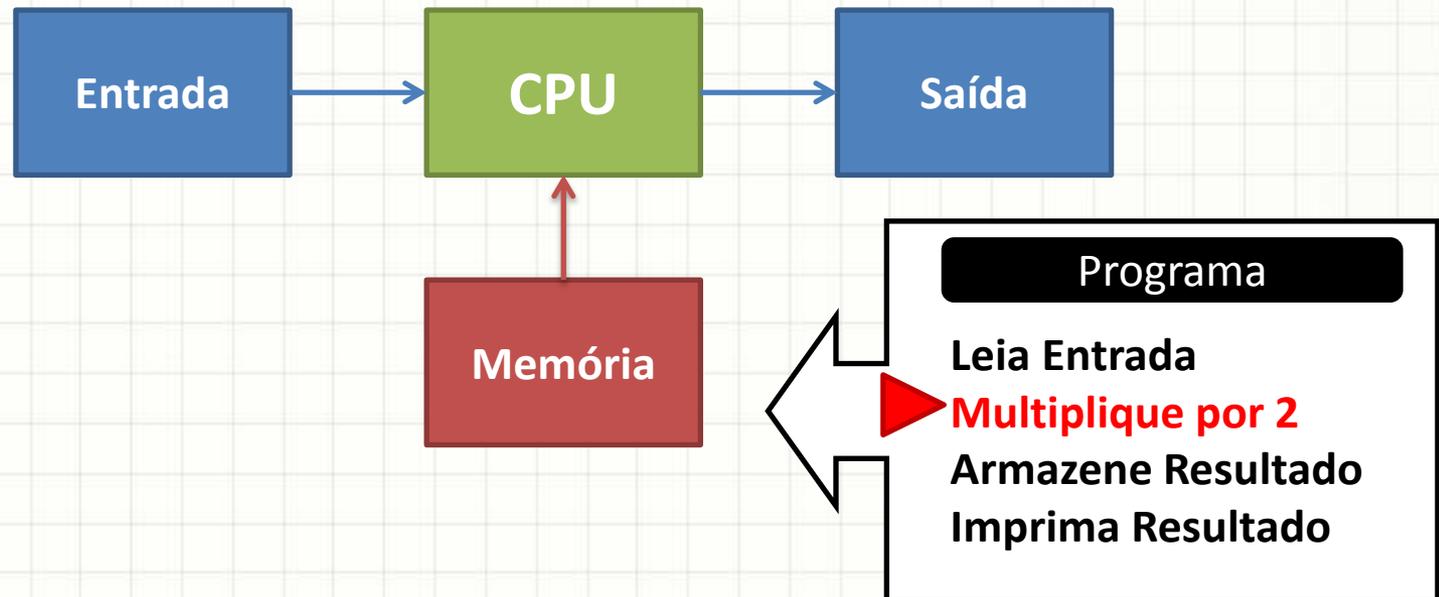
- CPU lê entrada, recebendo um dado numérico
- Dado lido: 33



# Funcionamento da CPU

- **3. Busca Instrução**

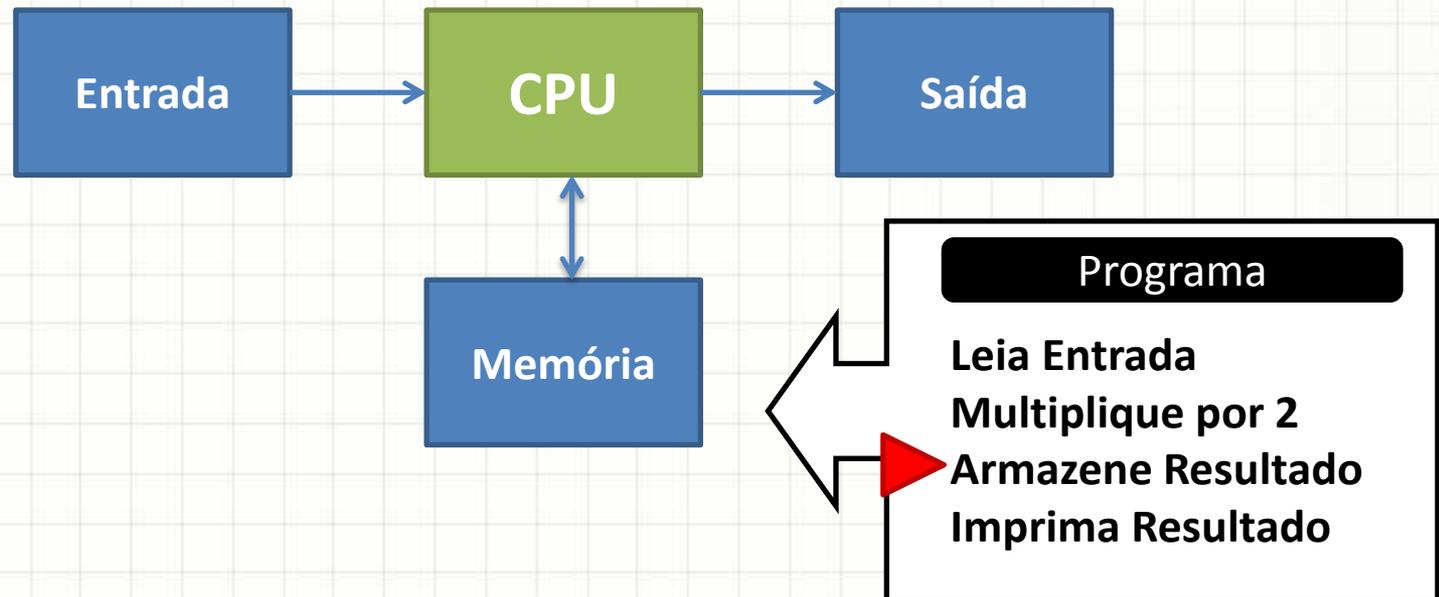
- CPU lê a memória em busca do que deve fazer
- Instrução lida: **Multiplique por 2**



# Funcionamento da CPU

- **4. Cálculo**

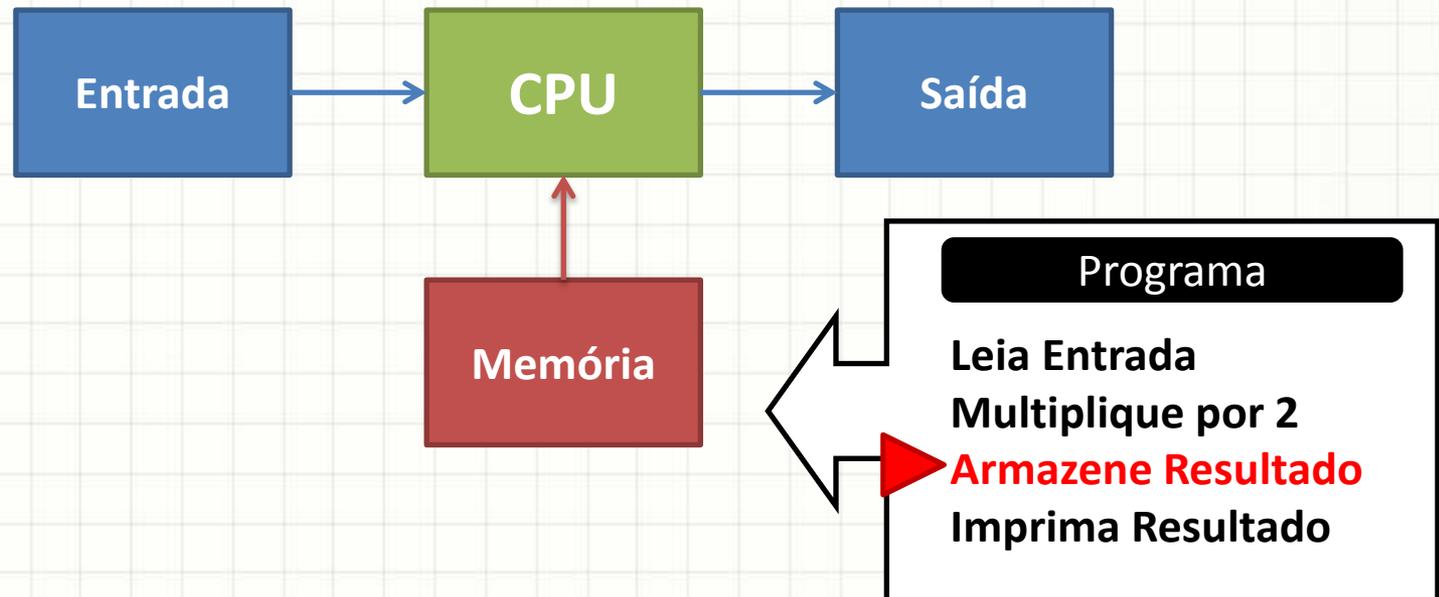
- CPU realiza operação de cálculo
- $33 * 2 = 66$



# Funcionamento da CPU

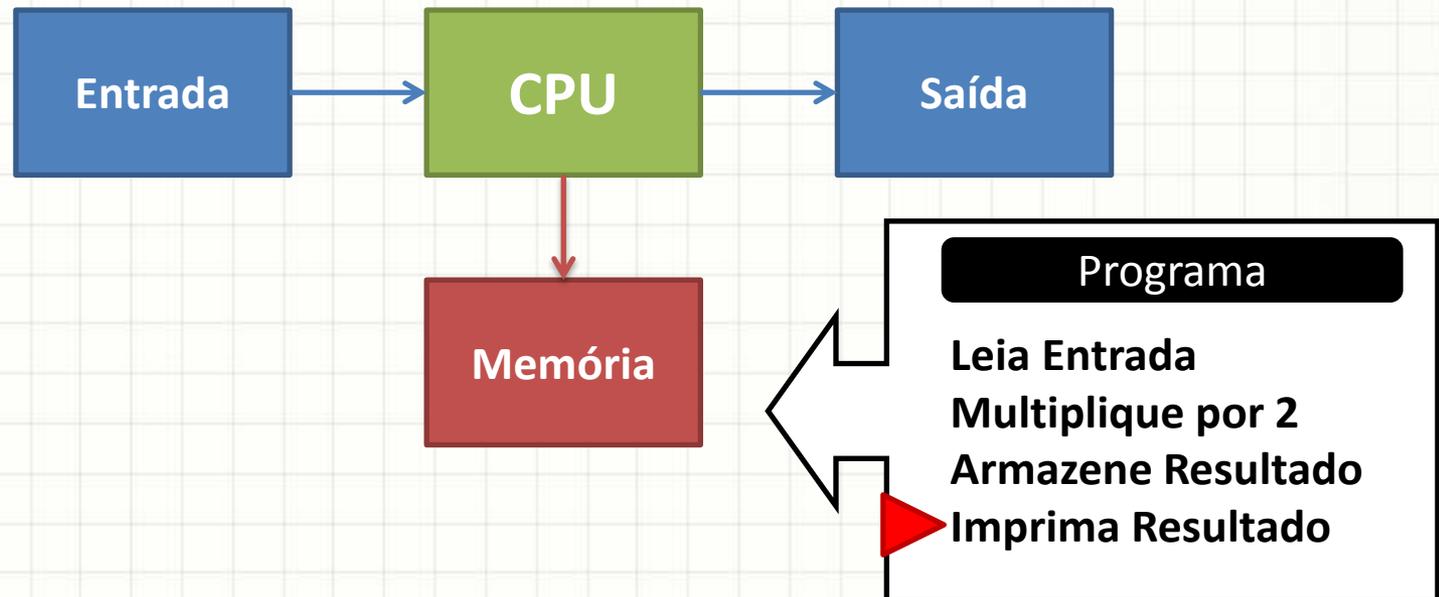
- **5. Busca Instrução**

- CPU lê a memória em busca do que deve fazer
- Instrução lida: **Armazene Resultado**



# Funcionamento da CPU

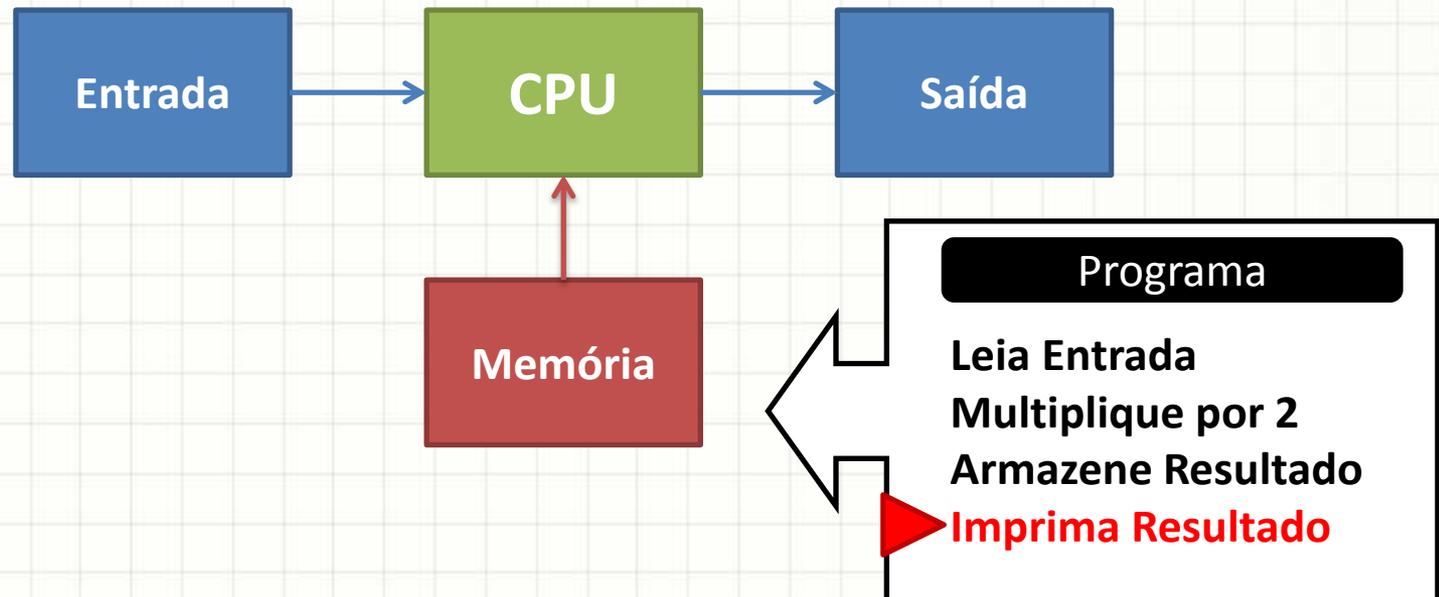
- **6. Armazena dado**
  - Guarda o dado na memória
  - Dado armazenado: 66



# Funcionamento da CPU

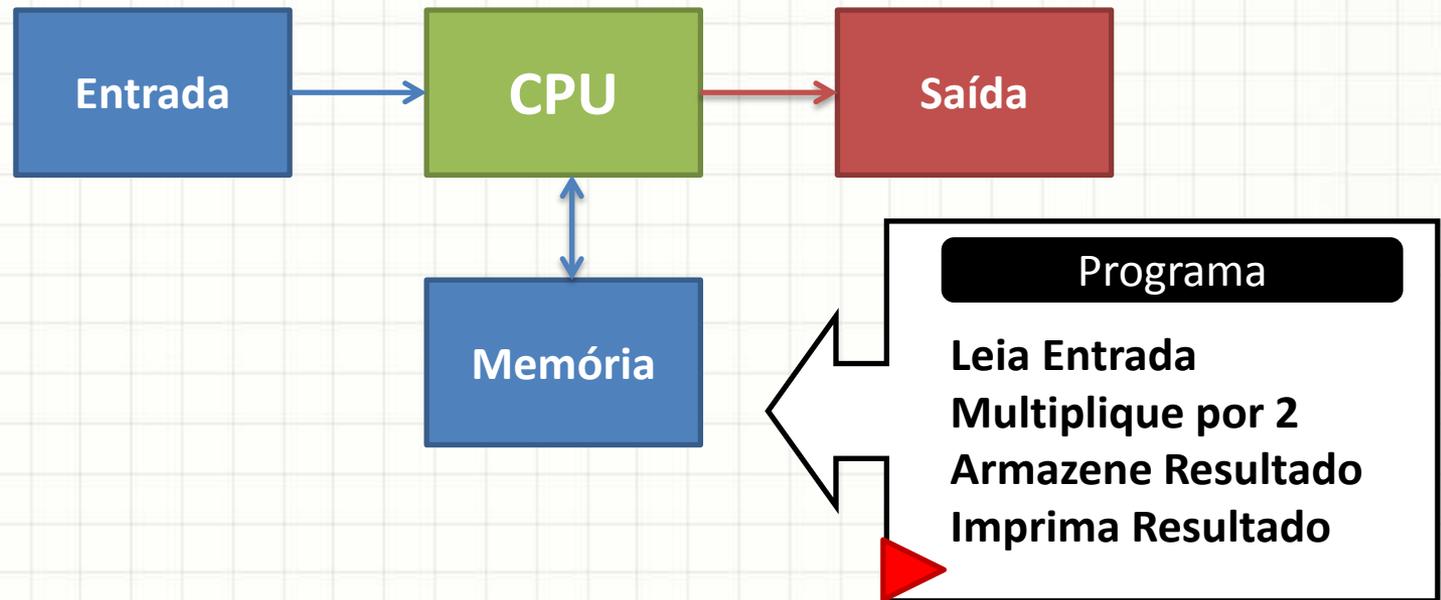
- **7. Busca Instrução**

- CPU lê a memória em busca do que deve fazer
- Instrução lida: **Imprima Resultado**



# Funcionamento da CPU

- **8. Saída de Dados**
  - CPU escreve na saída
  - O número 66 é impresso



# Funcionamento da CPU

- **8. Saída de Dados**
  - CPU escreve na saída

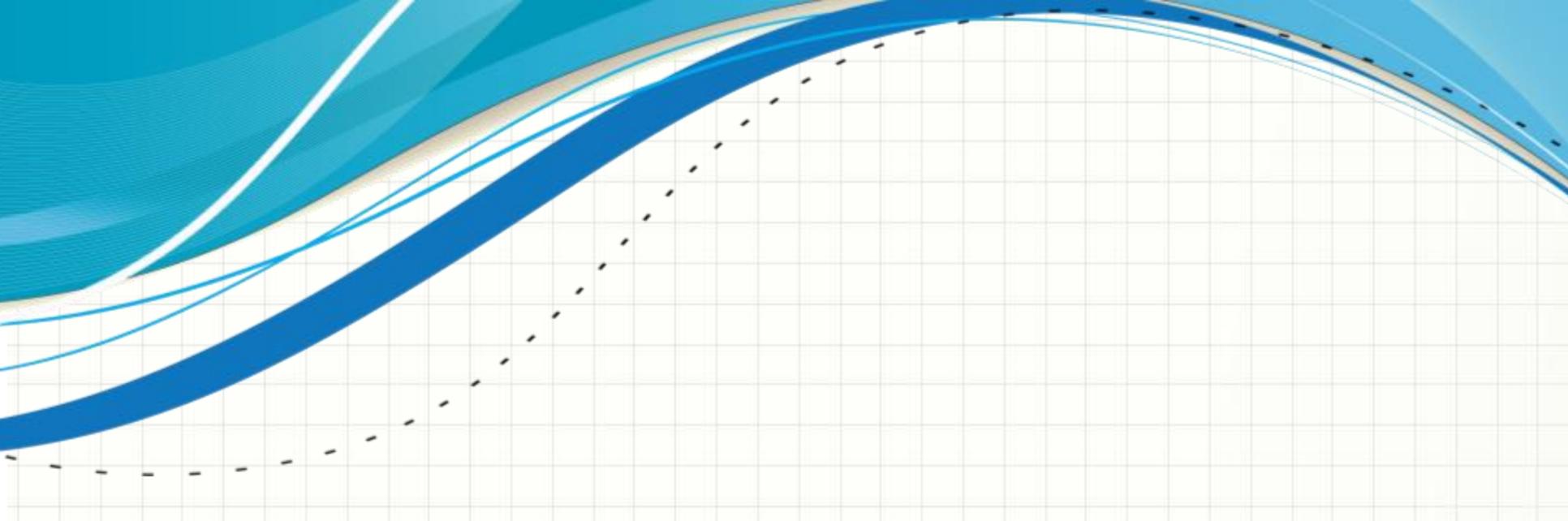
**E assim sucessivamente...**

Memória

Leia Entrada  
Multiplique por 2  
Armazene Resultado  
Imprima Resultado

# Funcionamento da CPU

- A CPU tem duas partes principais:
  - **Unidade de Controle**: coordena a execução
  - **Unidade Lógica Aritmética**: realiza os cálculos
- A **UC** é quem acessa a memória RAM
  - Analogia: usuário de uma calculadora
- A **ULA** é quem faz cálculos
  - Analogia: a calculadora em si



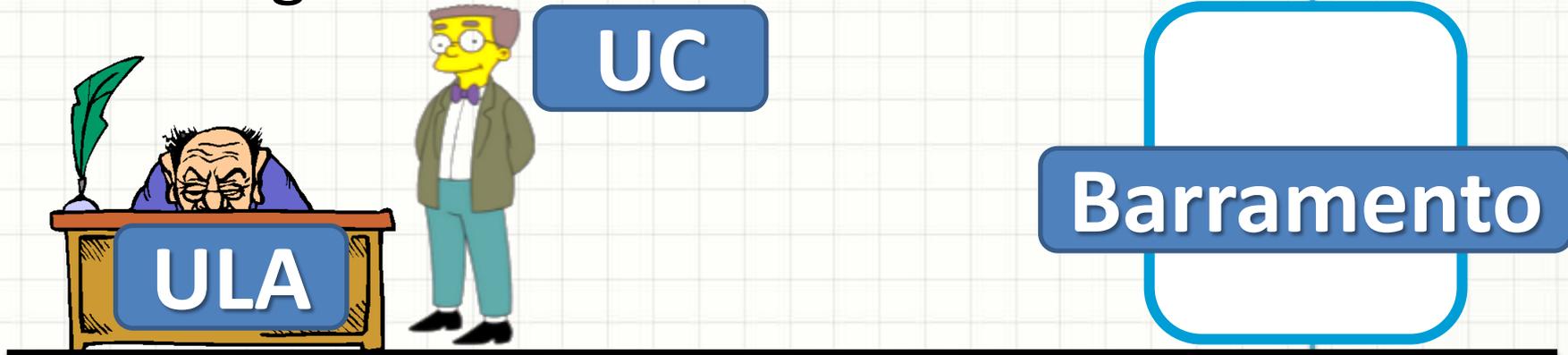
# **O PROCESSADOR E OS REGISTRADORES**

# O Processador e os Registradores

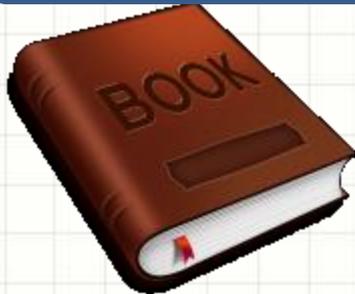
- Analogia:
  - Dois funcionários - ULA (tradutor) e UC (auxiliar)
- Objetivo:
  - Traduzir um livro
- Limitações:
  - Funcionários “desmemoriados”
  - Funcionários em um andar
  - Livro a ser traduzido no andar de cima

# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários

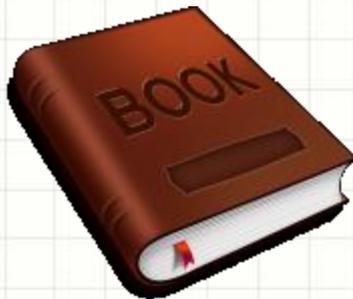
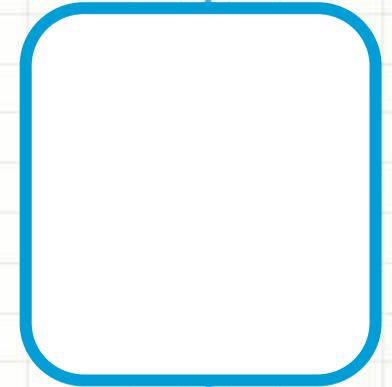


Memória



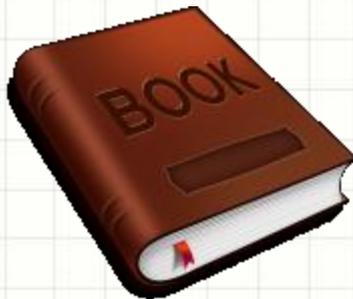
# O Processador e os Registradores

- Instrução? Dois funcionários



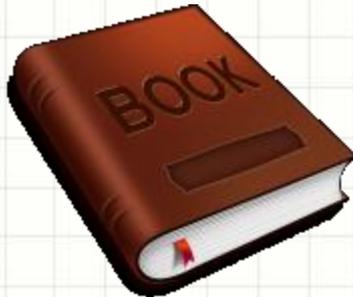
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



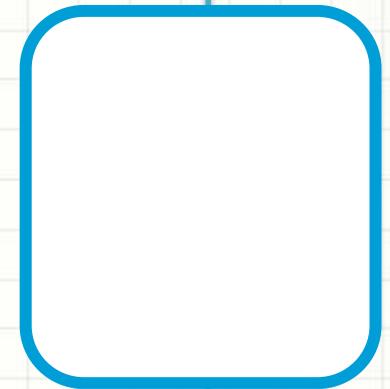
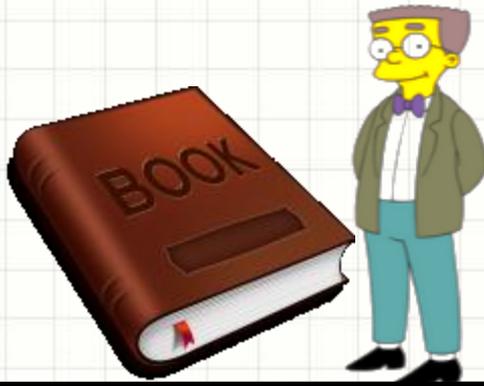
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



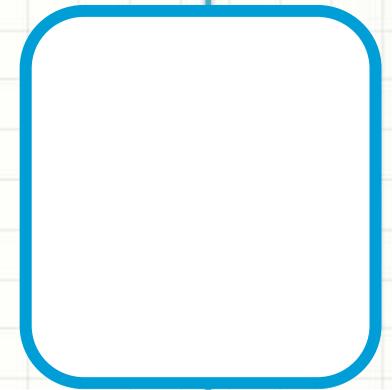
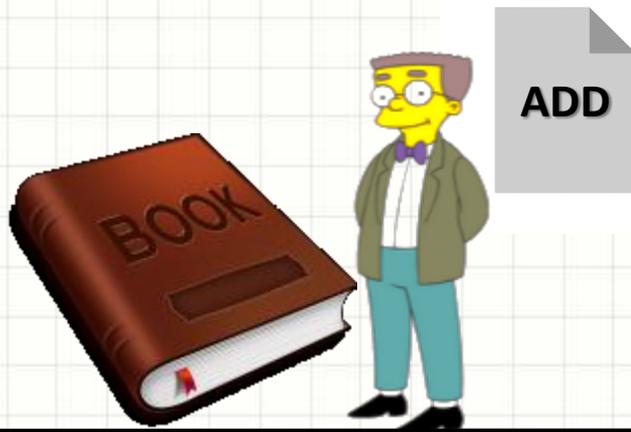
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



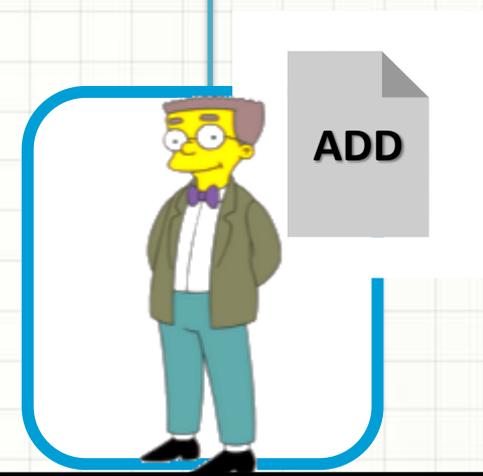
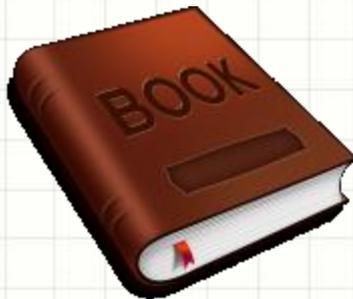
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



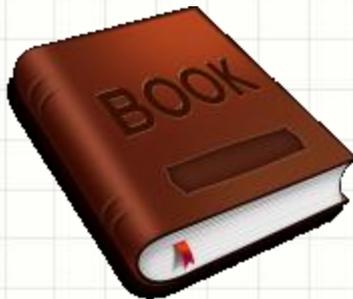
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



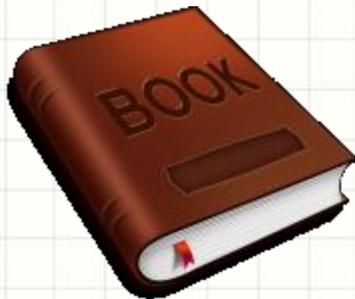
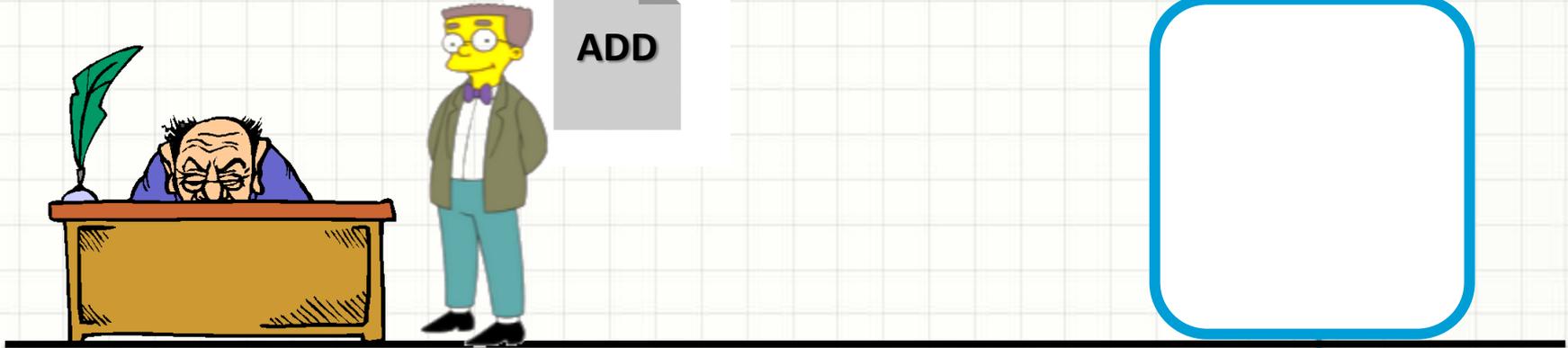
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



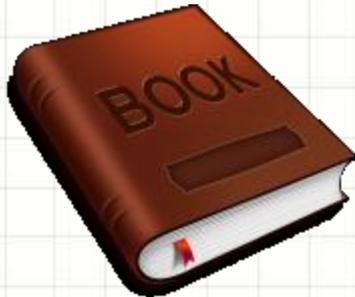
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



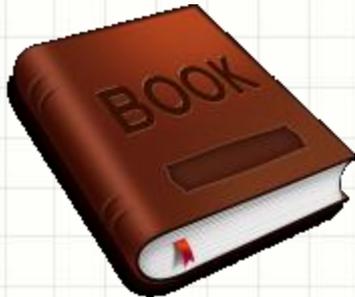
# O Processador e os Registradores

- An ADD Dois funcionários



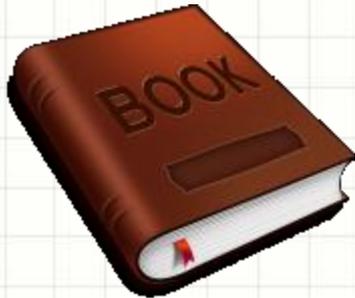
# O Processador e os Registradores

- An Dois funcionários



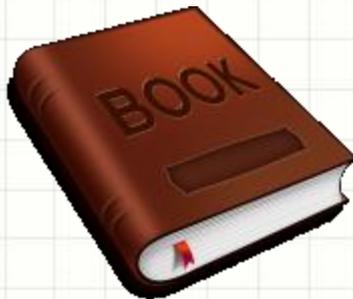
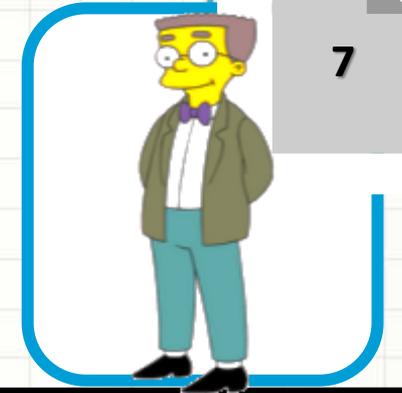
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois  onários



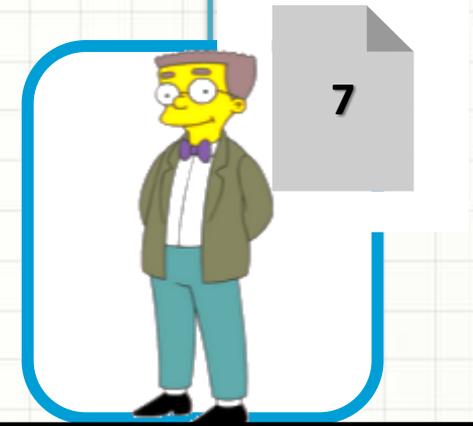
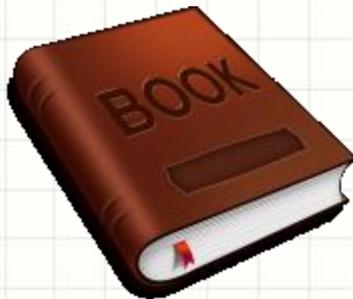
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



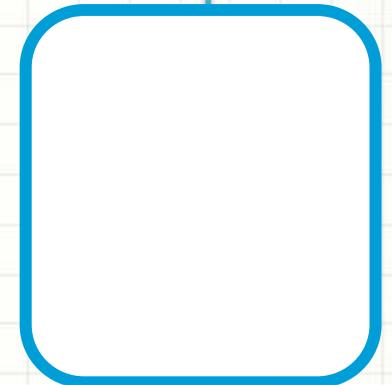
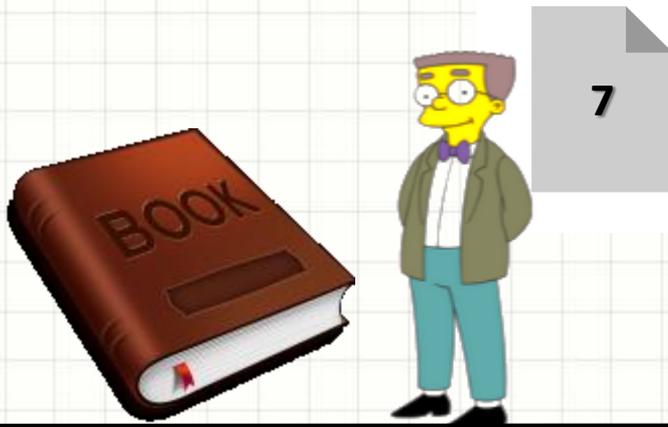
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



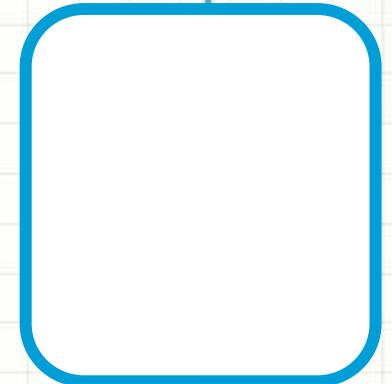
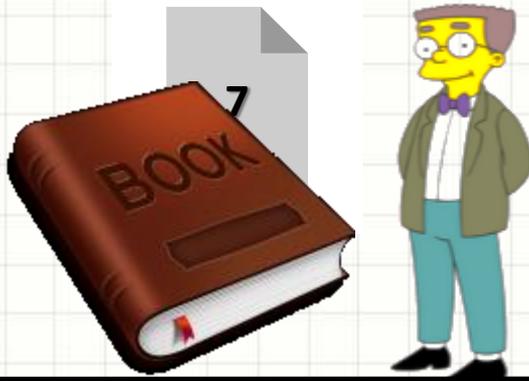
# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários



# O Processador e os Registradores

- Analogia: Dois funcionários

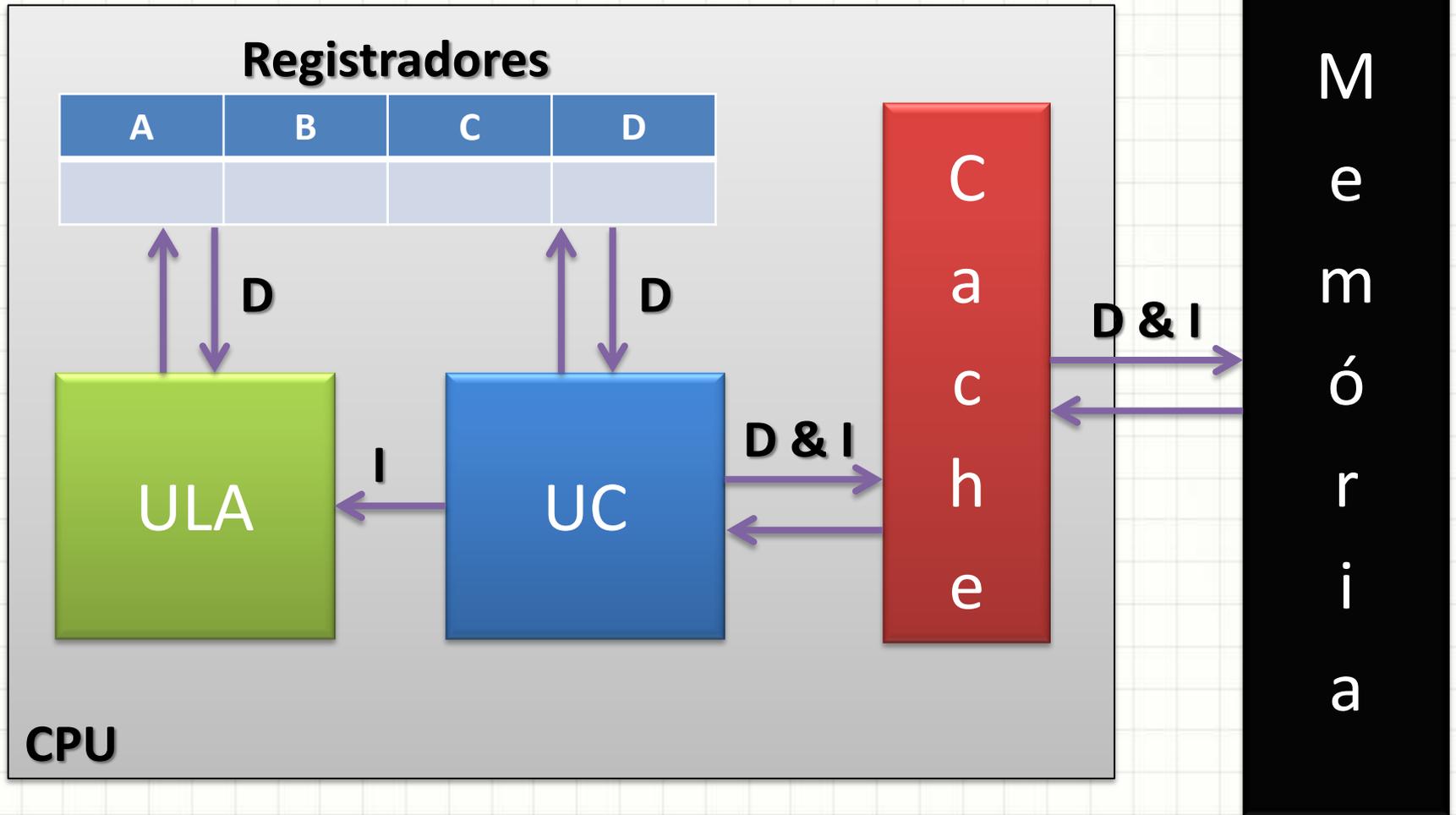


# O Processador e os Registradores

- Todos os elementos da analogia existem na prática
  - ULA, UC, Cache... mas e os “papéis”?
- Papéis: registradores
  - Pequenas memórias internas à CPU
- Por que existem registradores?
  - ULA não tem contato com a memória principal...
  - ULA só faz cálculos com valores nos registradores
  - UC é responsável por transferir dados das diversas origens para os registradores

# O Processador e os Registradores

- Diagrama

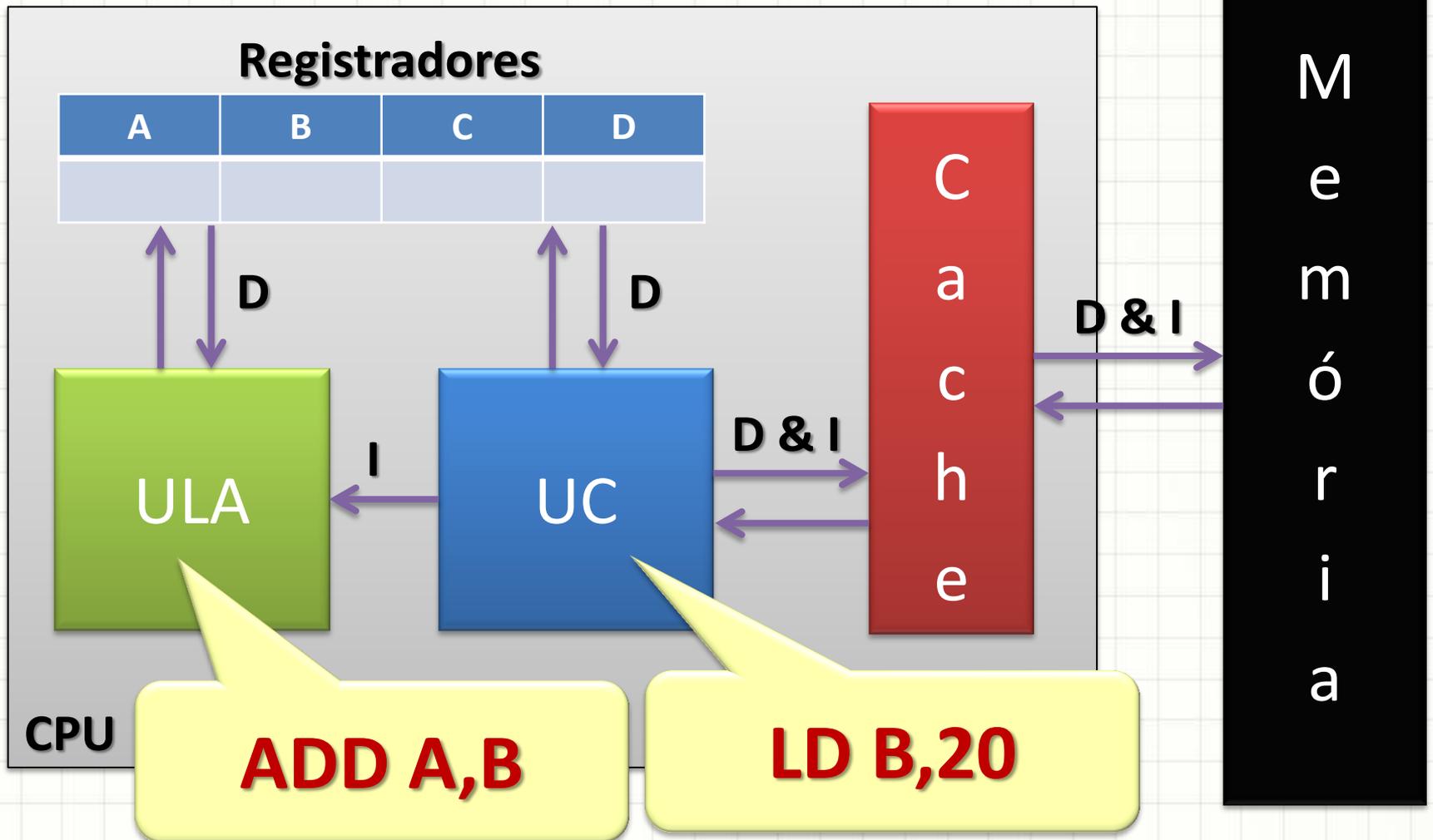


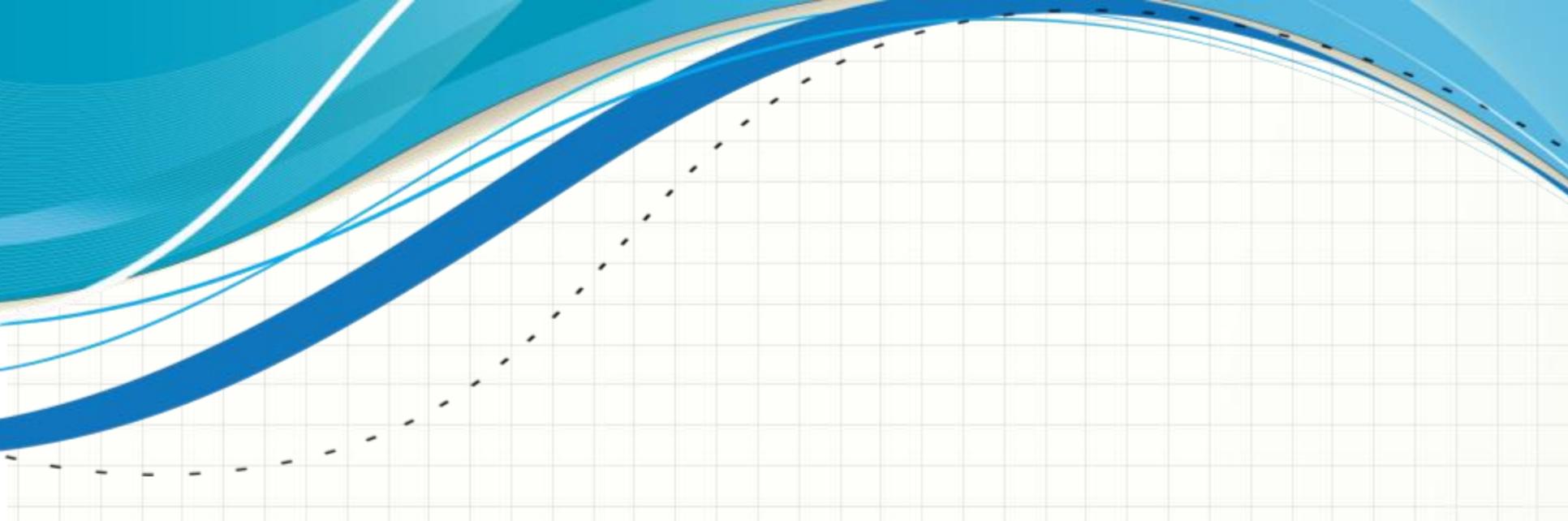
# O Processador e os Registradores

- Procedimento de execução:
- UC busca dado na origem (memória, cache, dispositivo)
- UC armazena informação em um registrador
- UC comanda que ULA processe
- ULA lê informação do registrador e processa
- ULA armazena resultado em um registrador
- UC transfere dado do registrador para o destino (memória, cache, dispositivo)

# O Processador e os Registradores

- Diagrama

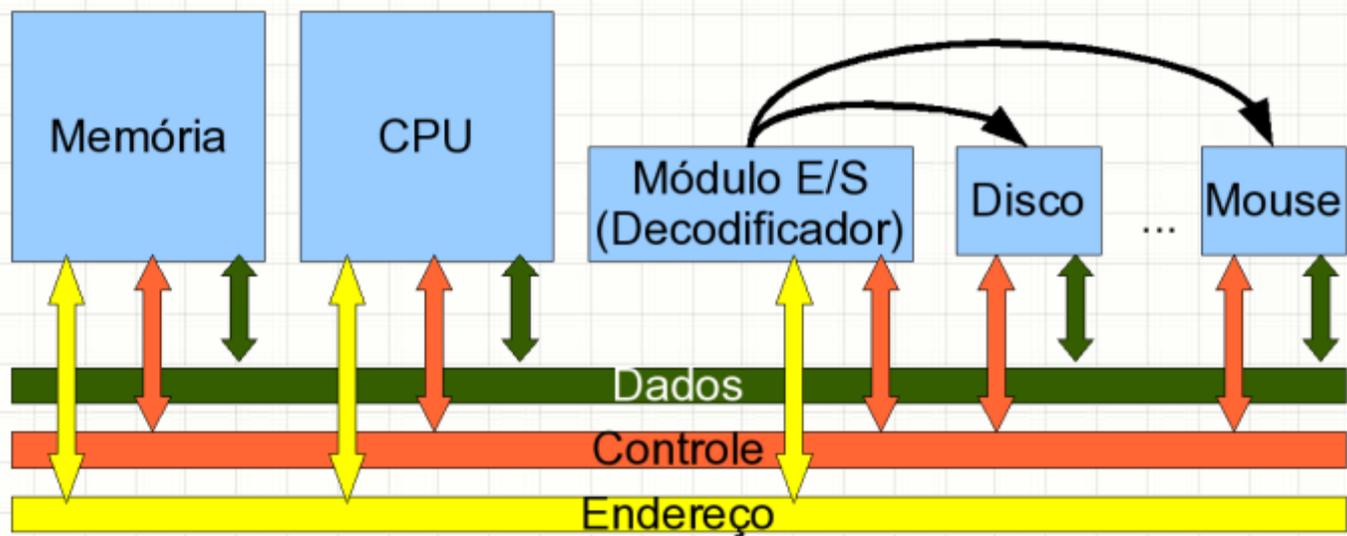




# **A INTEGRAÇÃO CPU/MEMÓRIA/DISPOSITIVOS**

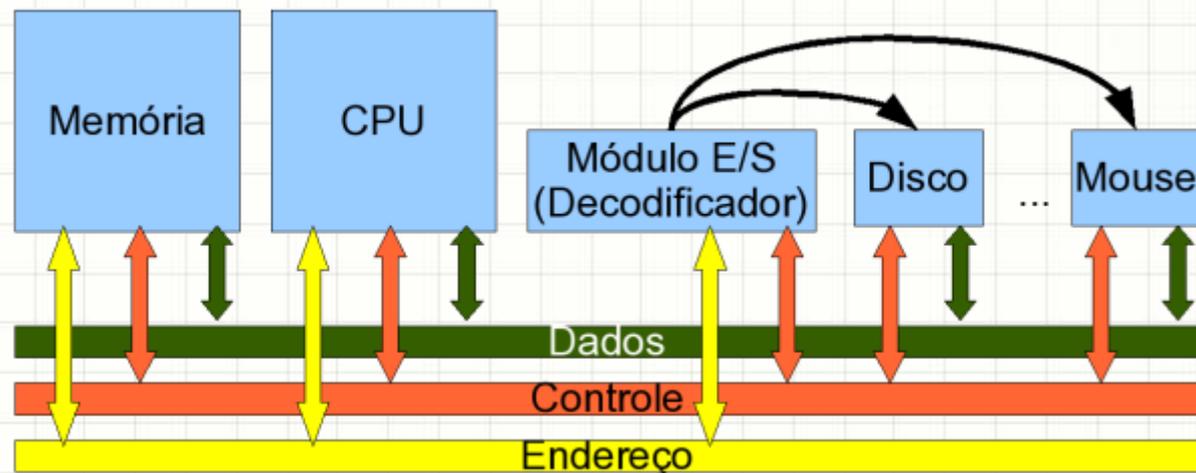
# Integração da CPU com Mem/ES

- Modelo de Von Neumann:
  - Todos os dispositivos interligados à CPU
  - Um conjunto de fios para cada dispositivo
- Evolução: Barramentos de Sistema
  - Dispositivos ligados ao mesmo conjunto de fios



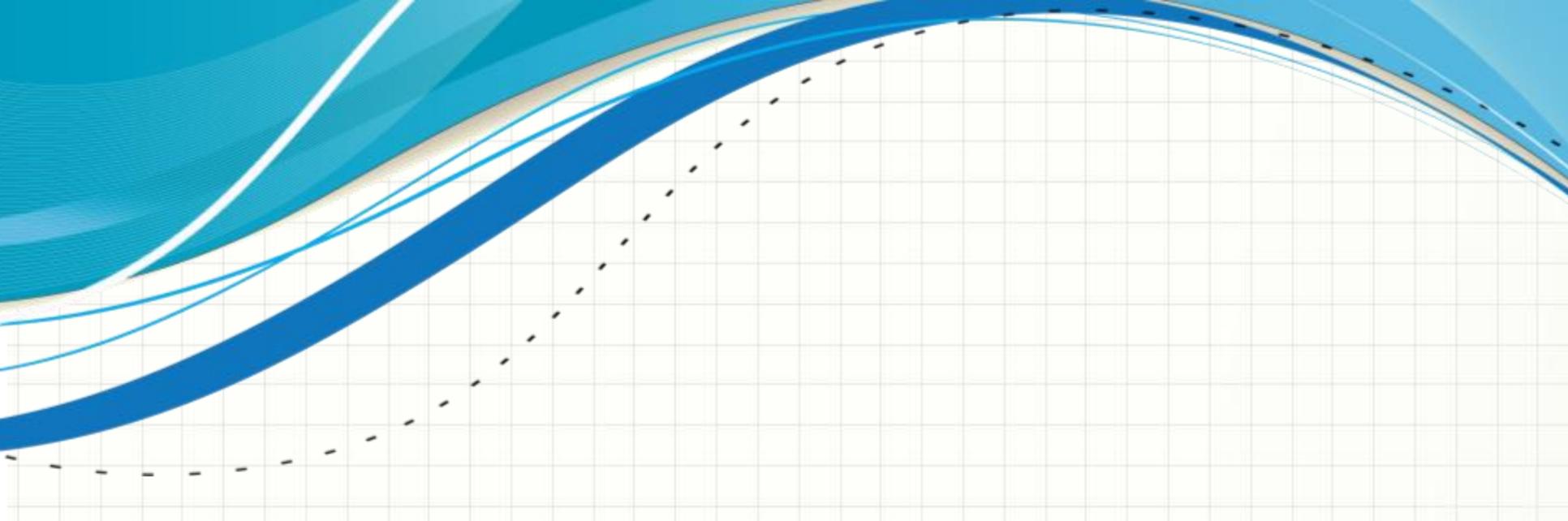
# Integração da CPU com Mem/ES

- Barramento de Endereço
  - Configura endereço da Mem/ES a ser acessado
- Barramento de Dados
  - Configura dado a ser transferido
- Barramento de Controle
  - Impede que os dispositivos “se atropelem”

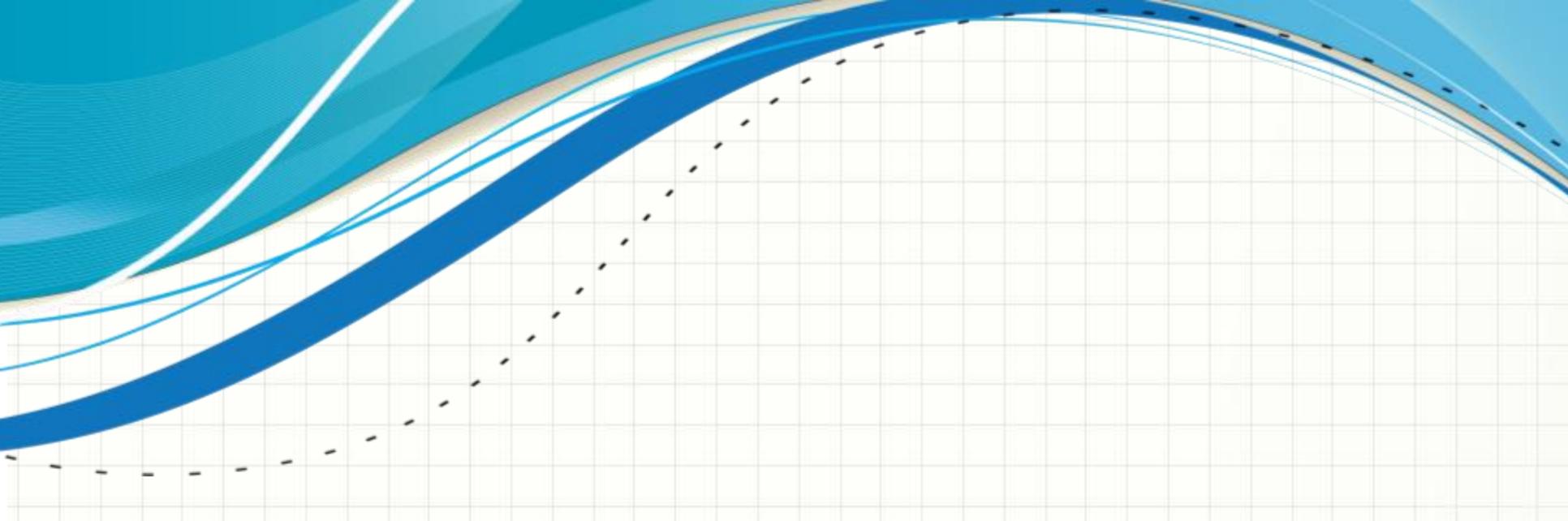


# Integração da CPU com Mem/ES

- MAR (REM)
  - Memory Address Register
  - Registro de Endereço de Memória
- Indica posição da memória a ser acessada
  
- MBR (RDM)
  - Memory Buffer Register
  - Registro de Dados da Memória
- Armazena o dado a ser transferido



**PERGUNTAS?**



# CONCLUSÕES

# Resumo

- A CPU é composta por duas partes: ULA e UC
  - Essas partes se coordenam para executar os programas, que residem na memória
  - A ULA não acessa a memória, quem traz os dados é a UC
- 

- Quais instruções o computador executa?
- Qual parte executa qual instrução?