

# Introdução à Computação

Prof.<sup>a</sup> Ma. Jessica Oliveira

# Modelo de Von Neumann

A base de quase todos os computadores digitais...

# Um pouco de história...

- Nos anos 1930 e 1940, os primeiros computadores eletrônicos começaram a ser desenvolvidos para atender às demandas militares e científicas, como decifrar códigos e calcular tabelas balísticas.
- No entanto, essas máquinas, como o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), eram programadas manualmente através de interruptores e cabos, um processo demorado e sujeito a erros.

# Um pouco de história...

- John von Neumann propôs uma nova abordagem, onde o programa e os dados seriam armazenados na mesma memória, permitindo que o computador fosse reprogramado simplesmente alterando o conteúdo dessa memória, ao invés de redesenhar o *hardware*.
- Esse conceito foi revolucionário, pois tornava os computadores muito mais flexíveis e eficientes.

# E quais os princípios?

- **Armazenamento conjunto de dados e instruções:** a ideia central era que tanto os dados quanto as instruções do programa fossem armazenados na mesma memória. Isso simplificava o *design* do computador e tornava a programação mais flexível.
- **Processamento sequencial:** o computador executa instruções de forma sequencial, seguindo um ciclo de **busca-decodificação-execução**. A Unidade Central de Processamento (CPU) lê uma instrução da memória, a decodifica e, em seguida, executa a operação correspondente.

# E quais os princípios?

- **Uso de um barramento único:** a comunicação entre a CPU, a memória e os dispositivos de entrada/saída é feita através de um conjunto de linhas de comunicação, ou barramento, que transporta dados, endereços e sinais de controle.
  - **Barramento** é um sistema de comunicação que conecta e transporta dados, endereços e sinais de controle entre os componentes principais de um computador. É essencial para que esses componentes troquem informações e funcionem de forma coordenada.

# Do ponto de vista da evolução...

- **Impacto - Adoção Ampla:**

- A Arquitetura de Von Neumann foi rapidamente adotada como o modelo básico para o desenvolvimento de novos computadores.

- **Computação Moderna:**

- Apesar das suas limitações, a Arquitetura de Von Neumann continua a ser a base de alguns sistemas computacionais modernos.
- Processadores atuais ainda seguem esse modelo, embora com muitas otimizações, como *cache* de memória, *pipelines* e execução fora de ordem, que foram introduzidas para superar algumas das restrições originais.

# Nem tudo é perfeito!

- **Vantagens:**

1. **Simplicidade** na execução de programas, já que as instruções e os dados compartilham a mesma memória.
2. **Flexibilidade** para alterar programas dinamicamente.

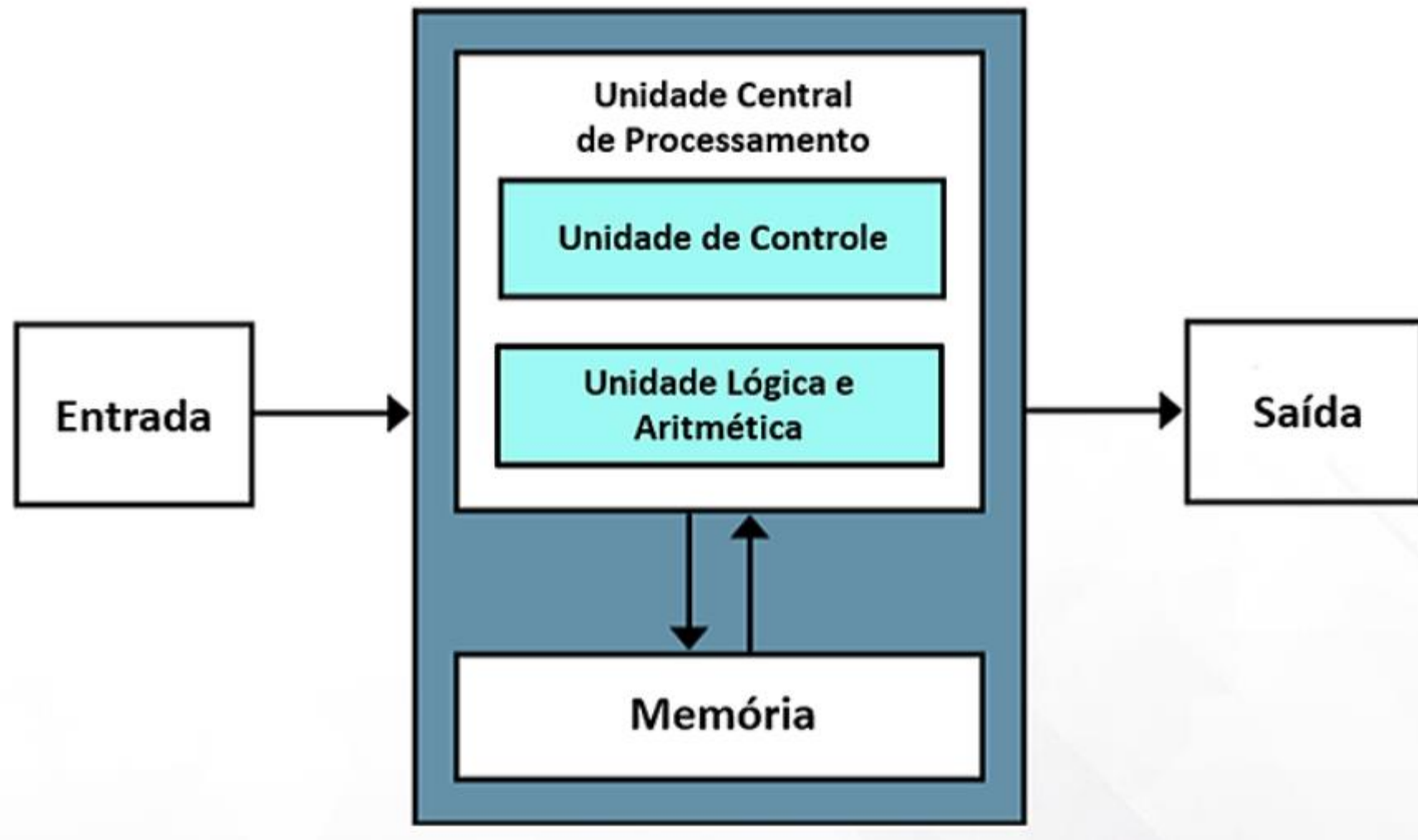
- **Desvantagem:**

1. O **gargalo de von Neumann**: como as instruções e os dados compartilham o mesmo barramento, a largura de banda do barramento pode se tornar um ponto de estrangulamento, limitando a velocidade de processamento.



# Resumindo...

- Se caracteriza pela possibilidade de uma máquina digital armazenar os seus programas no mesmo espaço de memória que os dados, podendo assim manipular tais programas.
- Tem a principal desvantagem de ser muito lenta.



A máquina de Von Neumann

# Estrutura da máquina de Von Neumann:

- Uma **memória principal**, que armazena tanto dados como instruções;
- Uma **unidade lógica e aritmética** (ALU) capaz de operar os dados binários;
- Uma **unidade de controle**, que interpreta instruções que estão na memória e faz que sejam executadas;
- **Dispositivos de entrada/saída** (E/S) controlados pela unidade de controle.

# Gargalo de Von Neumann.

- É uma limitação fundamental na arquitetura tradicional de computadores, pois a unidade de processamento (CPU) e a memória **compartilham o mesmo barramento** para a transferência de dados e instruções.
- Isso significa que a CPU só pode acessar a memória para buscar instruções ou dados em um momento específico, o que causa um atraso e limita a velocidade do processamento.

# E como corrigir esse gargalo?

- A **memória cache** é uma memória rápida que fica próxima à CPU e armazena temporariamente os dados e instruções mais usados.
- Quando a CPU precisa de informações, ela verifica primeiro o *cache*. Se os dados estiverem lá (*cache hit*), a CPU os acessa rapidamente, evitando a espera pela memória principal. Se não estiverem (*cache miss*), a CPU os busca na memória principal e os guarda no cache para uso futuro.
- Esse processo reduz o tempo que a CPU fica ociosa esperando dados, aliviando o gargalo de Von Neumann e melhorando o desempenho do sistema.

# Vamos trabalhar um pouco?

Afinal, nada cai do céu...

# Orientações:

- Em grupos, vocês pesquisarão sobre os componentes existentes na Máquina de Von Neumann;
- O que deverá ser pesquisado:
  - Conceito;
  - Função/aplicação;
  - Tipos;
  - Exemplos.

# Dúvidas?

[jessica.oliveira@fbr.edu.br](mailto:jessica.oliveira@fbr.edu.br)