



**Estácio**

# **Arquitetura de Computadores**

Prof. Dr. José Augusto de Sena Quaresma

Jq.quaresma12@gmail.com

---

# Agenda

---

- Apresentação do docente
- Apresentação dos alunos
- Apresentação da disciplina
- Composição das atividades
- Conceitos básicos



# José Augusto Quaresma

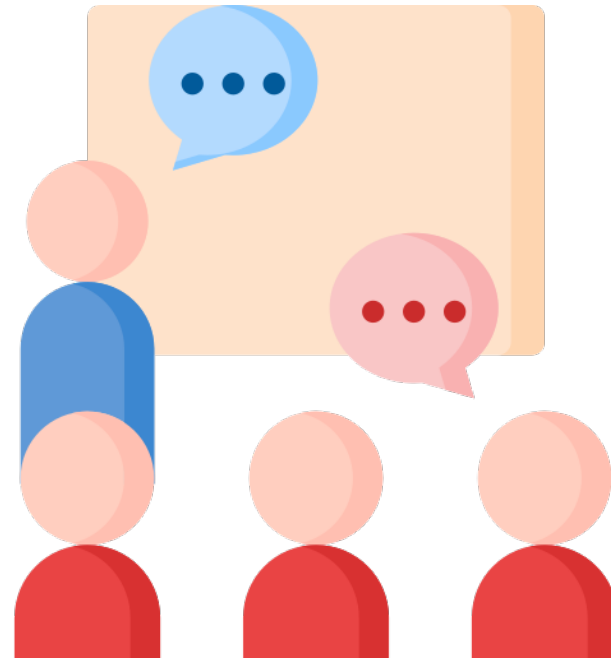
---

- Professor da Estácio
- Teach Lead – Cielo
- Certificado Implementador MPS.BR
- Bacharel em Sistemas de Informação
- Especialista em Gestão da Tecnologia da Informação
- Mestre em Ensino
- Doutor em Ciência da Computação

# Apresentação dos alunos

---

- Nome
- O que espera da disciplina?
- O que espera do curso?



# Ementa

---

- Base computacional;
- Componentes de hardware;
- Representação de dados;
- Lógica digital; processamento em paralelo;
- Arquitetura CISC x RISC.

# Objetivos

---

- Ilustrar a origem e a evolução dos computadores, com base em arquitetura clássica Von Neumann, para a compreensão do funcionamento dos atuais sistemas computacionais.
- Identificar sistemas de computação, baseado no conjunto interconectado e interrelacionado de componentes e subcomponentes, para o entendimento dos seu funcionamento interno.
- Introduzir os fundamentos básicos da representação de dados, a partir das unidades elementares de informação, para obter a compreensão sobre a conversão entre os sistemas de numeração.
- Compreender a lógica booleana, com base na simplificação de expressões booleanas, para aplicar portas e circuitos lógicos no desenvolvimento de programas e equipamentos eletrônicos.

# Objetivos (continua...)

---

- Avaliar as arquiteturas multiprocessadas e multicore, como uma alternativa as limitações da eficiência dos computadores com um único processador e único núcleo de execução, para melhorar o desempenho do hardware.
- Verificar as vantagens e desvantagens das arquiteturas RISC e CISC, com base na identificação das vantagens de cada uma, para obter conhecimento na escolha ou combinação delas no desenvolvimento de arquiteturas computacionais.

# Conteúdos

---

- 1. Base Computacional
  - 1.1 Evolução dos computadores
  - 1.2 Hardware e software
  - 1.3 Sistema operacional
  - 1.4 Rede e sistemas computacionais
- 2. Componentes de hardware
  - 2.1 Estrutura básica do computador
  - 2.2 Processamento, memória, entrada e saída
  - 2.3 Sistema operacional
- 3. Representação de dados
  - 3.1 Unidades de informação
  - 3.2 Sistemas de numeração
  - 3.3 Conversão
  - 3.4 Tabelas de dados



# Conteúdos (continua...)

---

- 4. Lógica digital
  - 4.1 Álgebra booleana
  - 4.2 Portas e operações lógicas
  - 4.3 Expressões e diagramas lógicos
- 5. Processamento em paralelo
  - 5.1 Computação de alto desempenho
  - 5.2 Processadores paralelos
  - 5.3 Desempenho do hardware
- 6. Arquitetura CISC x RISC
  - 6.1 Arquitetura CISC
  - 6.2 Arquitetura RISC

# Procedimentos de ensino-aprendizagem

---

- Aula teórica e prática com participação dos alunos
- Listas de exercício
- Sala de aula invertida (apresentações)
- Avaliando a aprendizagem

# Livro texto da disciplina

---



# Bibliografia básica

---

- MONTEIRO, Mário. Introdução à Organização de Computadores. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978852161973-4/recent>
- POLLI, Marco. Organização de Computadores. 1 ed. Rio de Janeiro: SESES, 2014. Disponível em:  
<http://api.repositorio.savaestacio.com.br/api/objetos/efetuaDownload/e96bc69e73ca4147997d14b601acb8d5>
- STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 10 ed. São Paulo: Pearson, 2017. Disponível em:  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/151479/pdf>

# Bibliografia complementar

---

- CORRÊA, Ana G. D. Organização e Projeto de Computadores. São Paulo: Pearson, 2017. Disponível em:  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/124147/pdf>
- FLOYD, T. L. Sistemas Digitais: fundamentos e aplicações. São Paulo: Bookman, 2013. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801077>
- TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. São Paulo: Pearson, 2003. Disponível em:  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/3825/pdf>

# Grupo do Whatsapp

---



---

# **Conceitos básicos**

---

# Arquitetura

---

- Refere-se aos atributos visíveis a um programador, ou seja, possuem impacto direto sobre a execução lógica de um programa;
- Ex: conjunto de instruções, número de bits usados para representar os dados, mecanismo de E/S, técnicas para endereçamento de memória;



# Organização

---

- Refere-se as unidades operacionais e suas interconexões que realizam as especificações arquiteturais;
- Ex: Hardware que é transparente ao programador, como sinais de controle, interface entre o computador e o periférico, e a tecnologia de memória utilizada;

# Estrutura e Função

---

- Estrutura : O modo como os componentes são inter-relacionados;
- Função: A operação individual de cada componente como parte da estrutura;

# Funções básica de um computador

---

- Processamento de dados;
- Armazenamento de dados;
- Movimentação de dados;
- Controle;

# Estrutura

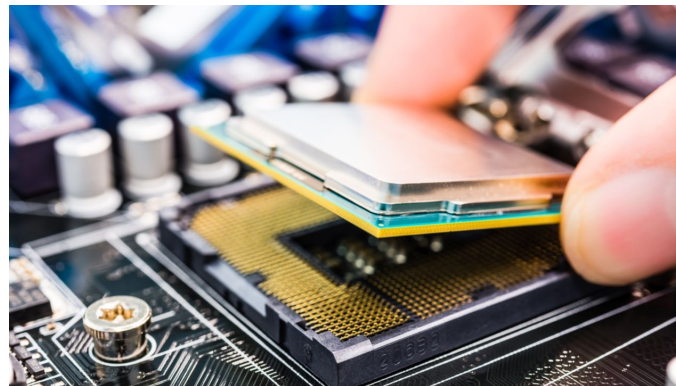
---

- O Computador interage de alguma forma com seu ambiente externo;
  - No geral, essas ligações são classificadas como
    - Dispositivos periféricos;
    - Linhas de comunicação;
- Existem quatro componentes estruturais principais;
  - Unidade Central de Processamento
  - Memória Principal
  - Entrada/Saída
  - Interconexão do Sistema

# Unidade Central de Processamento - CPU

---

- Controla a operação do computador e realiza suas funções de processamento de dados, normalmente chamado de processador;



GABINETE

X



CPU

# Unidade Central de Processamento - CPU

---

- Unidade de Controle (UC)
  - Controla as operações;
- Unidade Lógica e Aritmética (ULA)
  - Processamento de dados;
- Registradores
  - Armazenamento interno da CPU;
- Interconexão da CPU
  - Mecanismo que oferece comunicação entre UC, ULA e Registradores;

# Memória Principal

---

➤ Armazena dados



# Entrada e Saída

---

- Move dados entre o computador e o meio externo





# Interconexão do sistema

---

- Algum mecanismo que oferece comunicação entre o CPU, memória principal e Entrada/Saída;
  - Ex: barramento do sistema



---

# **Máquina multinível e Von Newman**

---

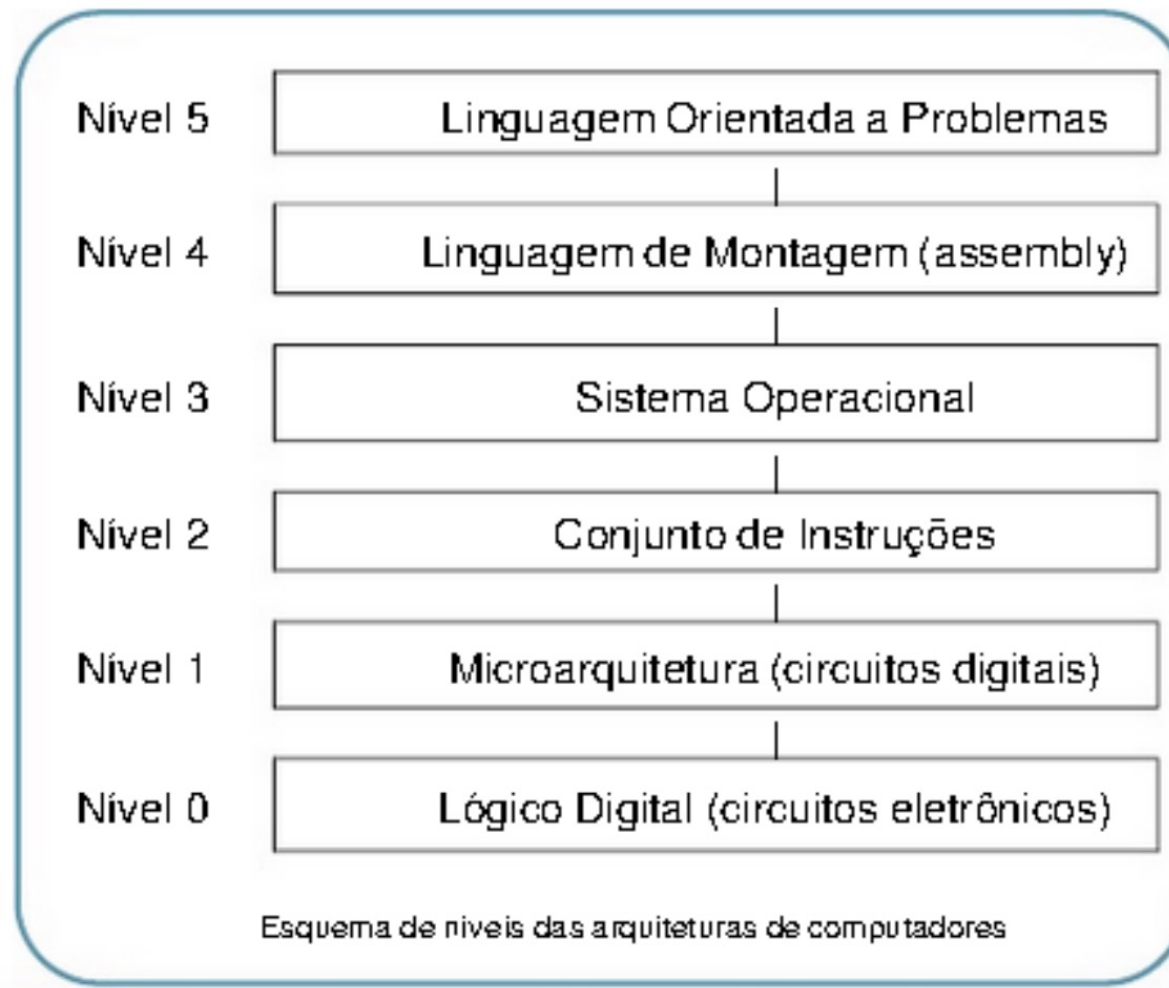
# Máquina multinível

---

- Para facilitar a relação ser humano e máquina é usada uma arquitetura de computadores dividida em camadas;
  - Quanto mais camadas, maior o nível da linguagem utilizada e mais próxima da linguagem humana;

# Máquina multinível

---



# Máquina multinível

---

- Nível Zero
  - São determinados os componentes eletrônicos dos circuitos que vão compor as portas lógicas e demais circuitos digitais;
  - Capacitores, resistores, reguladores de potência, fusíveis, dentre outros elementos da eletrônica básica;

# Máquina multinível

---

- Nível 1
  - Circuitos organizados na forma de “pacotes” para compor computadores (circuitos digitais);
  - são usados para compor as implementações práticas de todas as funções e mapeamentos usados na teoria dos circuitos digitais, nesse nível ainda temos o trabalho de engenheiros e projetistas de hardware;

# Máquina multinível

---

- Nível 2
  - Trabalho de projetistas de hardware, profissionais ligados à engenharia e também a área de software, pois aqui se define o conjunto de instruções que determinada CPU é capaz de reconhecer, que tipo de trabalho determinado computador é capaz de realizar, dentre outras coisas.

# Máquina multinível

---

- Nível 3
  - Criado o Sistema Operacional do computador;
  - Este programa é capaz de controlar todo o funcionamento do sistema, tanto em nível de software, quanto em nível de hardware, programa que todos os outros existentes no computador dependem para executar e ter acesso a recursos disponíveis no sistema;



# Máquina multinível

---

- Nível 4
  - Tem-se a linguagem de montagem (assembly); fazer o programador ter acesso a funcionalidades do computador que não seriam permitidas pelas chamadas linguagens de programação de alto nível;
  - São programações necessárias de se executar diretamente no hardware ou mais intimamente com o sistema operacional;

# Máquina multinível

---

- Nível 5
  - tem-se a linguagem de alto nível, patamar onde se encontram linguagens como Pascal, Delphi, Java, C, C++ e outras.

# Padrão Von Neuman

---

- Matemático húngaro, naturalizado norte-americano, propôs nos anos 40 do século XX, um padrão de arquitetura de computadores que ainda hoje é seguido, sendo hoje em dia altamente pesquisada uma alternativa a esse padrão.

# Características – Máquinas Von Neumann

---

- Três subsistemas:
- CPU;
- Memória principal;
- Sistema de entrada e saída;

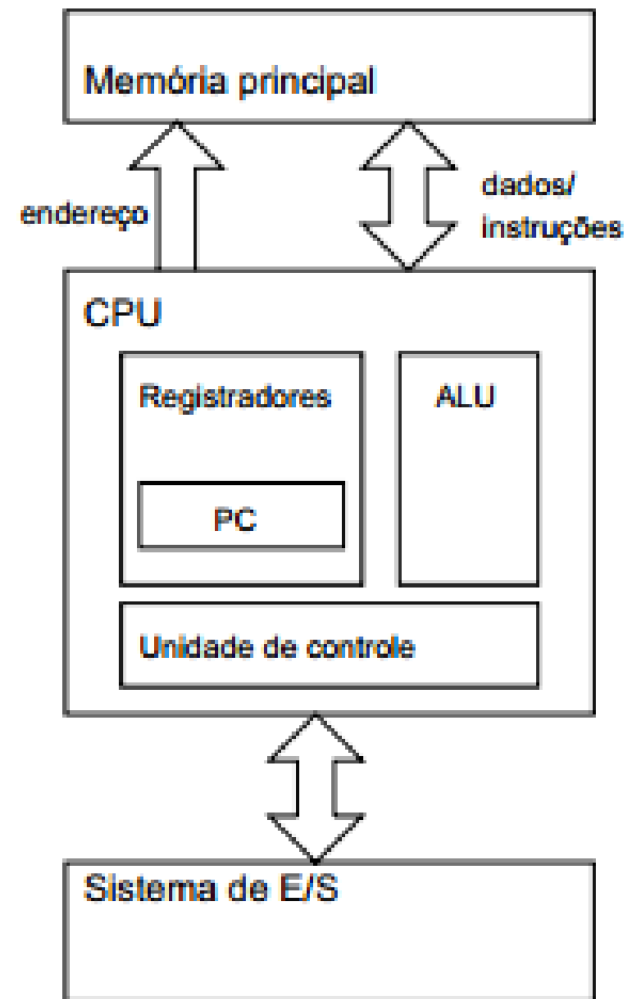
# CPU – Máquinas Von Neumann

---

- Subdivida:
- Unidade de controle (UC)
- Unidade lógico-aritmética (ALU)
- Registradores

# Máquinas Von Neumann

---



# Programa – Máquinas Von Neumann

---

- Durante sua operação, a execução de um programa é uma sequência de ciclos de máquina von Neumann, compostos por:
  - 1. Busca da instrução (fetch): transfere instrução da posição de memória apontada por PC para a CPU;
  - 2. Execução da instrução: a unidade de controle decodifica a instrução e gerencia os passos para sua execução pela ALU;

# Máquinas não-Von Neumann

---

- Máquinas paralelas
  - várias unidades de processamento executando programas de forma cooperativa, com controle centralizado ou não;
- Máquinas de fluxo de dados
  - não executam instruções de um programa, mas realizam operações de acordo com a disponibilidade dos dados envolvidos;



# Máquinas não-Von Neumann

---

- Redes neurais artificiais
  - Também não executam instruções de um programa, trabalhando com um modelo onde resultados são gerados a partir de respostas a estímulos de entrada;
- Processadores sistólicos (VLSI)
  - Processamento ocorre pela passagem de dados por arranjo de células de processamento executando operações básicas, organizadas de forma a gerar o resultado desejado.

---

# **Atividade**

---

# Pesquisa – Sistemas de numeração

---

- Pesquisar sobre os sistemas de numeração
- Vamos falar sobre a parte prática dos sistemas
- Como acontece a conversão entre os sistemas de numeração
- Decimal
- Octal
- Hexadecimal
- Binário

---

# **Visão geral do Processador**

---

# Processador

---

- O processador ou microprocessador é responsável por executar instruções de máquina;
  - Cada instrução é formada por uma sequência de bits , como está: 00000001 0000 0001, que é uma instrução de soma do processador Intel 8086;

# Processador

---

- Um processador é capaz de executar bilhões de instruções de soma ou subtração por segundo, envolvendo números arbitrários
  - Variam desde 0 a 4.294.967.295 se os registradores forem de 32 bits;
  - Variam 0 a 18.446.744.073.709.551.615 para registradores de 64 bits;

# Processador

---

- CPU
  - Central Processing Unit ou Unidade Central de Processamento;
  - Uso geral porque consegue executar diversos tipos de programas;
- GPU
  - Graphics Processing Unit ou Unidade Gráfica de Processamento;
  - Processador gráfico encontrado nas placas de vídeo aceleradoras 3D

# Processador – Componentes

---

- Unidade de Controle
- Unidade Lógica e Aritmética
- Registradores
- Memória Cache



# Processador – Registrador

---

- O registrador é a memória mais rápida da hierarquia de memória do computador; é possível ler e escrever rapidamente nele;
  - Antes de executar uma instrução, todos os dados que a instrução precisa são lidos da memória cache e armazenados nos registradores;
  - A instrução indica quais registradores devem ser usados e qual operação (soma, subtração, multiplicação...) deve ser executada sobre eles;

# Processador – Memória Cache

---

- É uma memória intermediária entre a memória principal e os registradores do processador;
  - Ela é dividida em níveis LX (level X), onde X é um número natural;
  - Ex: Cache L1, Cache L2.
- Geralmente as caches L1 e L2 estão embutidas (onchip ou on-die) no chip do processador;
  - Aumento de custo;

# Processador – ULA

---

- A Unidade Lógica e Aritmética (ULA) é um dos núcleos de processamento do processador;
  - Processa os dados dos registradores para gerar outros dados que são resultados de uma operação;
  - Realiza operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação, divisão) e operações lógicas (AND, OR, XOR, NOT, SHIFTS, ROTATES).

# Processador – UC

---

- A Unidade de Controle (UC) é um componente do processador responsável por gerar sinais elétricos que controlam outros componentes;
  - Como a ULA e os registradores;
  - Os sinais são gerados com base na instrução que está sendo processada;

# Processador – ULA

---

- Ela é a parte que realmente realiza as operações lógico e aritméticas do computador;
  - Demais componentes trazem para para que a ULA processe;
- Baseada em dispositivos lógicos digitais simples, que podem armazenar dígitos binários e realizar operações lógicas booleanas simples;

# Processador – ULA

---

- Os dados e os resultados das operações são armazenados em registradores;
  - Registradores são locais de armazenamento temporário dentro do próprio processador;
  - A ULA também pode definir flags como resultado de uma operação;
    - Flag de overflow setada quando o resultado de um cálculo ultrapassar o tamanho do registrador;

---

# **Referências**

---

# Bibliografia

---

- STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 8 ed. Prentice Hall, 2010.
- Notas de aula do professor Diego Pereira.