



# ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO – UFC/SOBRAL

Prof. Wendley S. Silva

Slides adaptados de Joniel Bastos



# CONCEITOS BÁSICOS DE UM COMPUTADOR

QUAL A NECESSIDADE DE UM COMPUTADOR?



# ARQUITETURA BÁSICA – COMPONENTES BÁSICOS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## Hardware

- Toda parte física do computador
  - Componentes eletrônicos
    - Processador, memória, placas controladoras, dispositivos de armazenamento
  - Periféricos de Entrada e Saída

## Software

- Constituído pelos programas que permitem atender às necessidades do usuário
  - Sistema operacional, aplicativos



# ELEMENTOS DE HARDWARE

ELEMENTOS QUE COMPÕEM O HARDWARE DO COMPUTADOR



# EXEMPLO DE UM COMPUTADOR COMERCIAL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Computador com processador i7 de 3,3 GHz
  - 8 Gb de memória RAM
  - Disco rígido de 500 Gb
  - Leitor de Blu-Ray
  - Monitor de 23" Full HD (1920 x 1080)
  - Teclado padrão ABNT2
  - Mouse sem fio
  - Caixas de som de 8W RMS
  - Leitor de cartão embutido e 06 entradas USB
- 
- Microsoft Windows 10 (64 bits)
  - Microsoft Works
  - Microsoft Office 2016 (30 dias)

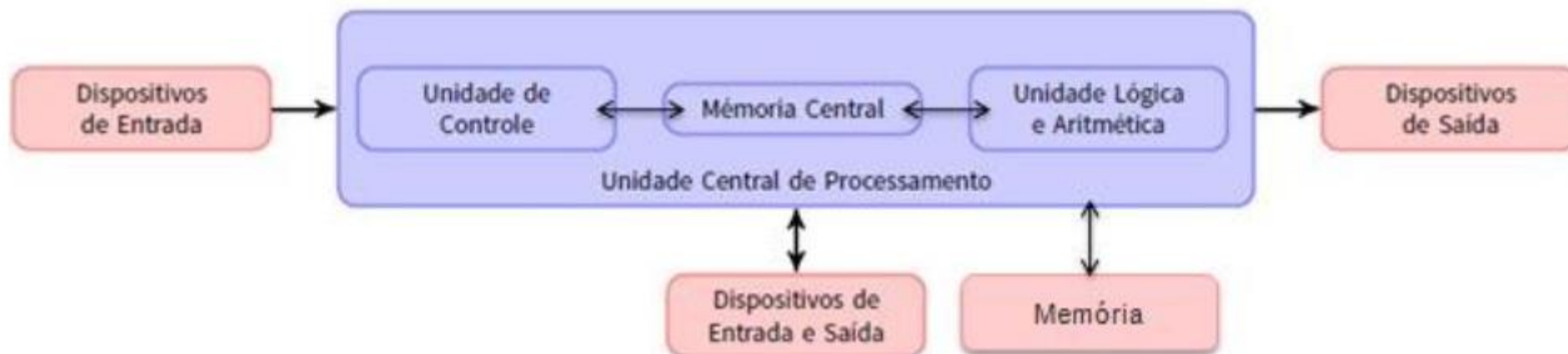


# ARQUITETURA DE VON NEUMANN



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- A arquitetura de hardware da maioria dos computadores atuais
  - É inspirada na proposta de Von Neumann
  - Informação representada utilizando apenas dois estados: ligado/desligado, ativo/inativo, zero/um
  - Programas e dados armazenados na memória
  - Todo processamento realizado utilizando lógica binária



# ARQUITETURA DE VON NEUMANN



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## ■ Unidade Central de Processamento (UCP)

- Cérebro do computador
- Processador do computador
- Na CPU são executadas as instruções
  - Instrução: comando que define integralmente uma operação a ser executada
  - Programa: instruções ordenadas logicamente.
- Comanda os periféricos por meio de comandos diretos ou de interfaces
- Memória central → informação a ser processada com alta eficiência

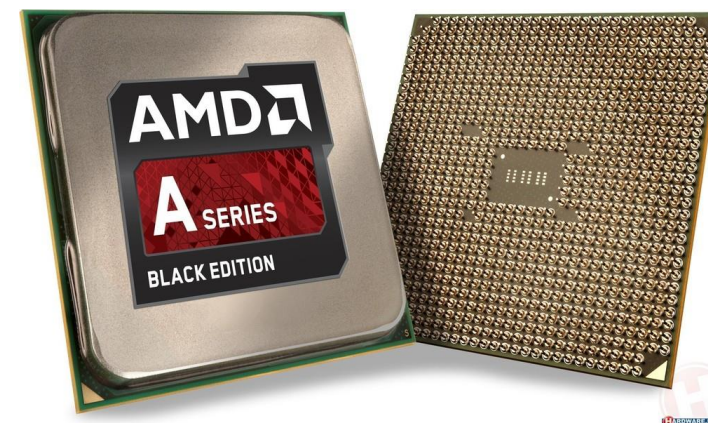
# ARQUITETURA DE VON NEUMANN



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## ■ Exemplos de processadores

- **AMD:** Athlon, Duron, Sempron, Phenom, Opteron, Ryzen etc.
- **Intel:** Pentium, Dual Core, Celeron, i3, i5, i7, Xeon etc.





# ARQUITETURA DE VON NEUMANN



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Unidade de Controle (UC)
  - Controla o fluxo das operações na UCP
  - Coordena a entrada e saída de dados internos e/ou obtidos dos periféricos
- Unidade Lógica Aritmética (ULA)
  - Realiza todas as operações lógicas e aritméticas da UCP
- Memória Central
  - Armazena resultados temporários e para controle de informações

# PROCESSADOR (CPU)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## ■ Frequência de Operação:

- Relacionada com a velocidade de execução das operações
- Medida em Hertz: Megahertz ou Gigahertz

modelo	ano	frequência (MHz)	barramento (bits)	transistores
4004	1971	0,74	4	2.250
6800	1975	1,0	8	6.800
8080	1975	2-3	8	4.500
8086	1978	5-12	16	29.000
80286	1982	8-25	16	134.000
80486DX	1990	33-50	32	1.200.000
Pentium	1993	60-100	32	3.100.000
Pentium II	1997	233-333	32	7.500.000
Pentium III	2000	550-1000	32	28.000.000
Pentium 4	2001	1400-2800	32	42.000.000
Pentium 4 HT	2003	3000	32	55.000.000
Core 2 Duo	2006	2800	64	291.000.000

# PROCESSADOR (CPU)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- A geração atual de sistemas computacionais é marcada por várias evoluções que ocorrem cada vez de maneira mais rápida

Processador	Ano de Lançamento	Qtd. De Transistores
Pentium III	1999	9.500.000
Pentium IV	2000	42.000.000
Família Core	2006	291.000.000 (Core 2 Duo)
Família Core i	2009	1.400.000.000 (Core i7)

# DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA (E/S)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Transferência de dados
- Conectados ao processador e memória
- Barramento de comunicação
- Periféricos
  - Vias de comunicação da UCP com o mundo exterior
  - Dispositivos de entrada: teclado, mouse, scanner, microfone, etc.
  - Dispositivos de saída: monitor, impressora, caixa de som, etc.
  - Dispositivos de entrada e saída: memória, disco rígido, touch screen, etc.

# MEMÓRIA



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Periférico de entrada e saída para armazenamento e recuperação de dados.
- Normalmente dividida em:
  - Memória principal
  - Memória secundária

# MEMÓRIA PRINCIPAL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Armazena e recupera dados com extrema velocidade
- Troca de dados eficiente com outros dispositivos
- Dois tipos comuns: Random Access Memory (RAM) e Read-Only Memory (ROM)
  - Random Access Memory (RAM) – Memória de Acesso Aleatório
    - Não-persistente → se falta energia elétrica seu conteúdo é apagado
    - Considerada normalmente como “a memória” do computador (computador com 4 Gigabytes de memória)
    - Armazenar dados em processamento.
    - Armazenar a sequência lógica de passos a ser executada para processar os dados (programa).
  - Read-Only Memory (ROM) – Memória Somente para Leitura
    - Persistente → guarda normalmente dados cruciais de configuração do computador

# MEMÓRIA SECUNDÁRIA



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Caracterizada por dispositivos/unidades de entrada e saída para armazenamento e recuperação de dados em massa
  - Unidades de disco, disco rígido, ou Hard Disk (HD)
  - Unidades de disco flexível, disquete, floppy disk (em desuso)
  - Cartões de memória (flash)
  - Pen-drives com acesso via Universal Serial Bus (USB)
  - Unidades de leitura e gravação de CDs, DVDs e/ou discos Blu-Ray









Placa mãe ASUS  
Rampage III

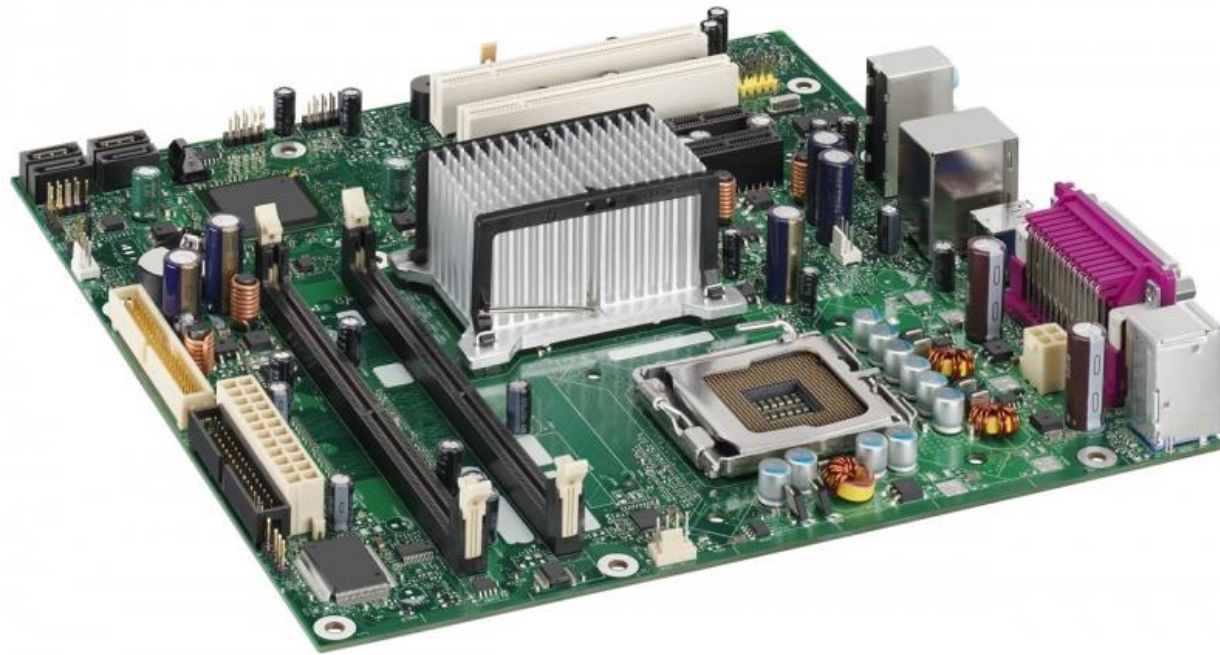


# COMPONENTES

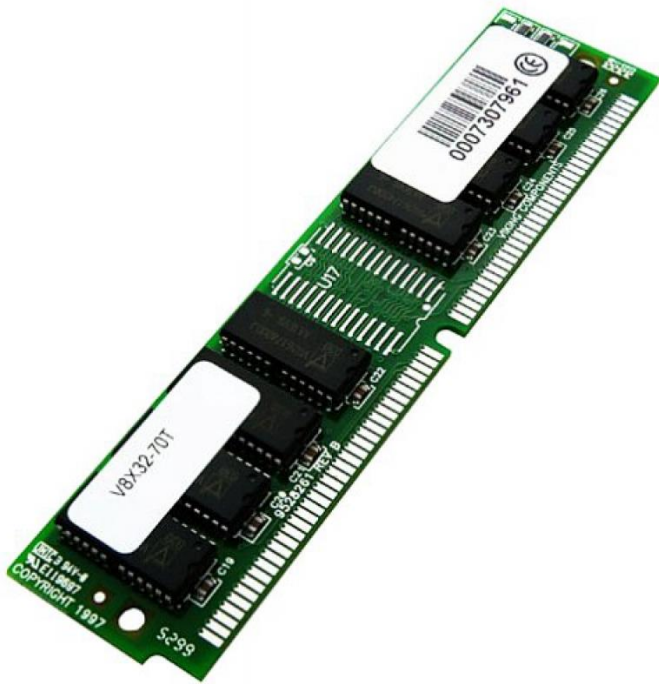




# COMPONENTES



# COMPONENTES



# COMPONENTES



**HDD**

**VS**

**SSD**





# COMPONENTES



# COMPONENTES



# UNIDADES MÉTRICAS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Exp.	Explícito	Preflxo	Exp.	Explícito	Preflxo
$10^{-3}$	0,001	mili	$10^3$	1.000	kilo
$10^{-6}$	0,000001	micro	$10^6$	1.000.000	mega
$10^{-9}$	0,000000001	nano	$10^9$	1.000.000.000	giga
$10^{-12}$	0,0000000000001	pico	$10^{12}$	1.000.000.000.000	tera
$10^{-15}$	0,0000000000000001	femto	$10^{15}$	1.000.000.000.000.000	peta
$10^{-18}$	0,0000000000000000001	ato	$10^{18}$	1.000.000.000.000.000.000	exa
$10^{-21}$	0,00000000000000000000001	zepto	$10^{21}$	1.000.000.000.000.000.000.000	zeta
$10^{-24}$	0,0000000000000000000000001	iocto	$10^{24}$	1.000.000.000.000.000.000.000.000	iota



# TAMANHO DA MEMÓRIA

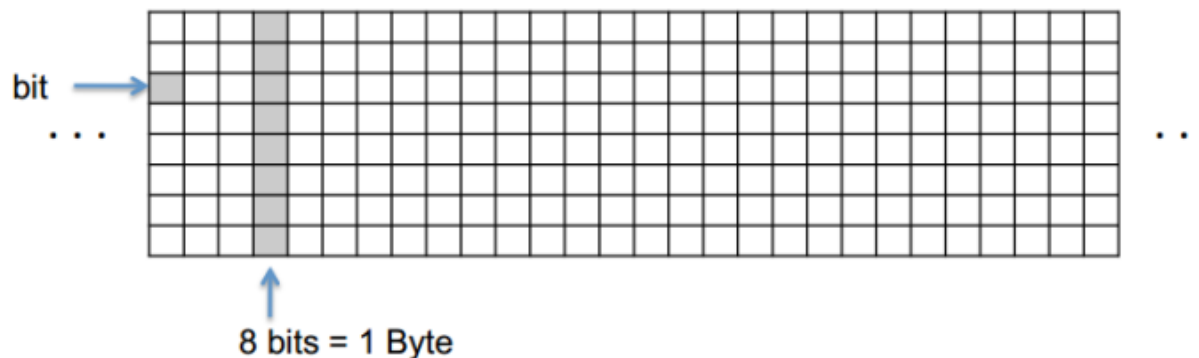


UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## ■ Unidades de medida

- Quilobyte (KB) =  $10^3$  bytes
- Megabyte (MB) =  $10^6$  bytes
- Gigabyte (GB) =  $10^9$  bytes
- Terabyte (TB) =  $10^{12}$  bytes
- Petabyte (PB) =  $10^{15}$  bytes

Quantidade medida em bytes (B).





# ELEMENTOS DE SOFTWARES

ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SOFTWARE DO COMPUTADOR



# EXEMPLO DE UM COMPUTADOR COMERCIAL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Computador com processador i7 de 3,3 GHz
- 8 Gb de memória RAM
- Disco rígido de 500 Gb
- Leitor de Blu-Ray
- Monitor de 23" Full HD (1920 x 1080)
- Teclado padrão ABNT2
- Mouse sem fio
- Caixas de som de 8W RMS
- Leitor de cartão embutido e 06 entradas USB
- Microsoft Windows 10 (64 bits)
- Microsoft Works
- Microsoft Office 2016 (30 dias)



# TIPOS DE SOFTWARE



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Software é todo e qualquer programa processado por um computador para executar uma tarefa
- Um programa é um conjunto de instruções (comandos) e dados que são processados por uma máquina (computador digital) para cumprir uma dada tarefa
- O software é normalmente organizado em camadas
  - Camadas baixas → programas que interagem diretamente com o hardware
  - Camadas intermediárias → interface entre o hardware e camadas mais altas
  - Camadas altas → programas que interagem diretamente com o usuário



## ■ **Basic Input/Output System (BIOS)**

- Armazenado em ROM integrada à placa-mãe do computador
- Programas residentes que controlam/supervisionam operações básicas
- Após ligar o computador, passa o controle para o Sistema Operacional (SO)
- Responsável pelo suporte básico de acesso ao hardware, e início do sistema operacional

# TIPOS DE SOFTWARE



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

## ■ Sistema Operacional (SO)

- Armazenado normalmente em disco
- Rege o acesso do usuário e programas aos recursos do computador
- Windows, OS X, Linux, etc

## ■ Software aplicativo

- Normalmente condicionado pelo SO
- Realiza atividades específicas
- Navegador, editor de texto, cliente de e-mail, etc.



# EXECUÇÃO DE UM SOFTWARE



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ





# LINGUAGENS

COMO OCORRE A COMUNICAÇÃO DE USUÁRIOS COM O HARDWARE?



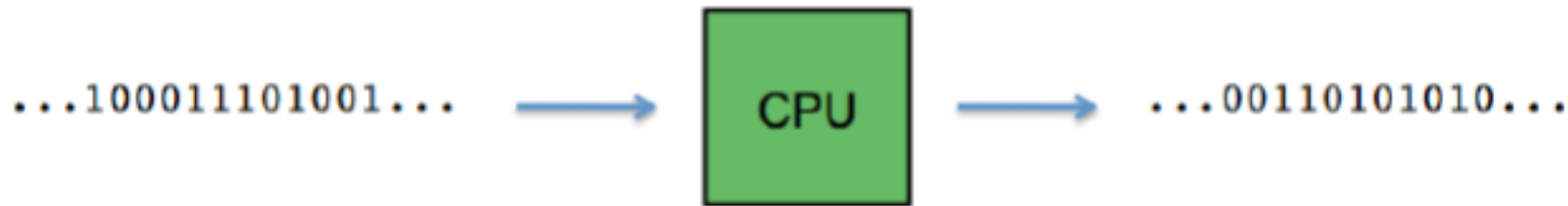


# LINGUAGEM DE MÁQUINA



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Um processador executa instruções apenas utilizando linguagem de máquina (em binário)



- Cada instrução é composta por comando e operando

comando	operando
1000	11101001

- A linguagem de máquina é a mais rápida, pois as instruções são enviadas como impulsos elétricos diretamente ao dispositivo

# LINGUAGEM DE MONTAGEM



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- São as linguagens de programação que utilizam palavras ou abreviações simples para definir as instruções para o processador

comando	operando	significado
LD	A	load A
MPY	5	multiply by 5
STO	B	store in B

- Antes de serem executadas, as instruções são traduzidas para a linguagem de máquina

# LINGUAGEM DE ALTO NÍVEL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- São as linguagens de programação que permitem escrever programas usando um vocabulário semelhante à maneira natural de expressar um problema que se deseja resolver

```
read(A);  
B = A + 5;
```

- A escolha da linguagem depende do propósito:
  - Científica: FORTRAN, PASCAL, C/C++
  - Internet: Java, Python, Ruby



# ORGANIZAÇÃO DE DADOS EM SISTEMAS OPERACIONAIS

ORGANIZAÇÃO DE UM SO



# LINGUAGEM DE ALTO NÍVEL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- São as linguagens de programação que permitem escrever programas usando um vocabulário semelhante à maneira natural de expressar um problema que se deseja resolver

```
read(A);  
B = A + 5;
```

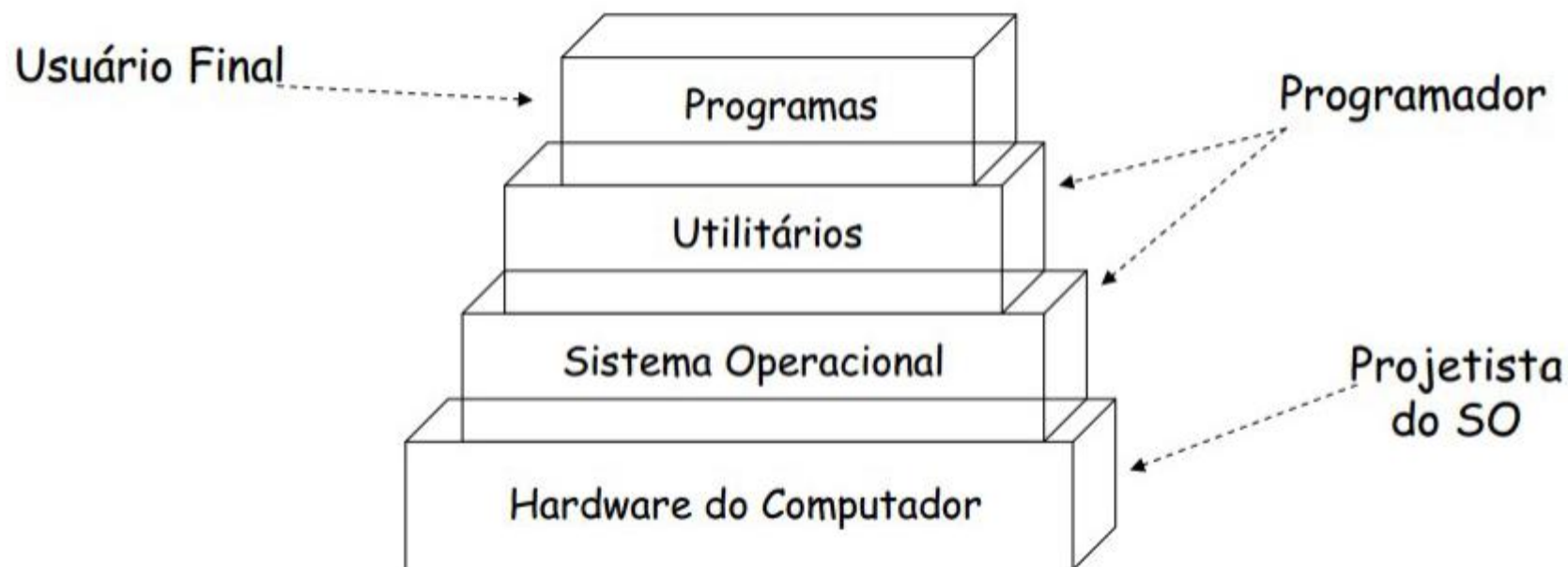
- A escolha da linguagem depende do propósito:
  - Científica: FORTRAN, PASCAL, C/C++
  - Internet: Java, Python, Ruby

# SISTEMA OPERACIONAL



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- O Sistema Operacional (SO) é um programa especial que controla a execução de programas aplicativos e age como uma interface entre o **programa** e o **hardware do computador**



Visão típica da organização de um SO

# ORGANIZAÇÃO DE DADOS EM SISTEMAS OPERACIONAIS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Os SOs (como Windows e Linux) realizam normalmente a interação entre usuário e computador, por meio de programas
- Os SOs empregam modelos padronizado para organizar e acessar informações hierarquicamente em um computador

# ORGANIZAÇÃO DE DADOS EM SISTEMAS OPERACIONAIS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Geralmente, as informações são armazenadas em:
  - Unidades (diretório raiz)
    - Normalmente associadas a discos rígidos
    - Identificados por letras no Windows (e.g., A:, C:); identificadores por barra / no Linux
  - Pastas (diretórios)
    - Subdivisão criada em uma unidade para organizar dados correlacionados
    - Identificadas por um nome (e.g., Documentos, Imagens)
  - Arquivos
    - Conjunto de informações armazenado em uma pasta
    - Identificados por um nome e uma extensão (facultativa no Linux) – (e.g., Monografia.doc)



# ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SISTEMAS OPERACIONAIS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Os arquivos são acessados através de um endereço hierárquico especificando
  - Unidade → pasta → subpasta →... → subpasta → nome.extensão
- No Windows, o arquivo Monografia.doc, contido na pasta Documentos da unidade C: possui o endereço:
  - C:\Documentos\Monografia.doc

# ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SISTEMAS OPERACIONAIS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- As extensões são usadas para identificar o tipo de arquivo
  - .txt: arquivo texto
  - .doc: documento (binário)
  - .bmp: imagem bitmap
  - .exe: programa executável
  - .avi: arquivo de vídeo
  - .wav: arquivo de áudio
  - .mp3: arquivo de áudio compactado
  - .h: arquivo de cabeçalho em C
  - .c: programa fonte em C
  - .hpp: arquivo de cabeçalho em C++
  - .cpp: programa fonte em C++

# ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SISTEMAS OPERACIONAIS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- Os arquivos são acessados através de um endereço hierárquico especificando
  - RAIZ ( / ) → pasta → subpasta → ... → subpasta → nome.extensão
- No Linux, o arquivo Monografia.odt, contido na pasta Documentos do diretório home de um usuário possui o endereço:
  - /home/usuario/Documentos/Monografia.odt
- As extensões são usadas para identificar o tipo de arquivo, mas para o Linux isso não faz muita diferença

# REFERÊNCIAS



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

- TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores. Editora LTC, 5 ed, Rio de Janeiro, 2007.
- STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. Editora Prentice Hall, 5 edição, 2002.