



LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

# **INFORMÁTICA BÁSICA**

---

AUTORES

Guilherme Bernardino da Cunha

Ricardo Tombesi Macedo

Sidnei Renato Silveira

---

1ª Edição

UAB/NTE/UFSM

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Santa Maria | RS

2017

©Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE.  
Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional da  
Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB.

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Michel Temer

**MINISTRO DA EDUCAÇÃO**

Mendonça Filho

**PRESIDENTE DA CAPES**

Abilio A. Baeta Neves

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

**REITOR**

Paulo Afonso Burmann

**VICE-REITOR**

Paulo Bayard Dias Gonçalves

**PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO**

Frank Leonardo Casado

**PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO**

Martha Bohrer Adaime

**COORDENADOR DE PLANEJAMENTO ACADÊMICO E DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Jerônimo Siqueira Tybusch

**COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

Sidnei Renato Silveira

**NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL**

**DIRETOR DO NTE**

Paulo Roberto Colusso

**COORDENADOR UAB**

Reisoli Bender Filho

**COORDENADOR ADJUNTO UAB**

Paulo Roberto Colusso

## NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

### DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

### ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO

Guilherme Bernardino da Cunha, Ricardo Tombesi Macedo  
Sidnei Renato Silveira

### REVISÃO LINGUÍSTICA

Camila Marchesan Cargnelutti  
Maurício Sena

### APOIO PEDAGÓGICO

Caroline da Silva dos Santos  
Siméia Tussi Jacques

### EQUIPE DE DESIGN

Carlo Pozzobon de Moraes  
Mariana Panta Millani – Diagramação  
Matheus Tanuri Pascotini – Capa/Ilustração

### PROJETO GRÁFICO

Ana Letícia Oliveira do Amaral



C972i Cunha, Guilherme Bernardino da  
Informática básica [recurso eletrônico] / autores Guilherme  
Bernardino da Cunha, Ricardo Tombesi Macedo, Sidnei Renato  
Silveira. – 1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2017.  
1 e-book

Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional  
da Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB  
Acima do título: Licenciatura em computação  
ISBN: 978-85-8341-187-1  
1. Informática I. Macedo, Ricardo Tombesi II. Silveira, Sidnei  
Renato III. Universidade Aberta do Brasil IV. Universidade Federal  
de Santa Maria. Núcleo de Tecnologia Educacional V. Título.

CDU 004

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte - CRB-10/990  
Biblioteca Central da UFSM



Ministério da  
**Educação**



**PROGRAD**



# APRESENTAÇÃO

Atualmente é indiscutível a importância da informática na vida das pessoas. Os computadores revolucionaram a vida cotidiana, tornando-se uma ferramenta indispensável para a sociedade, influenciando em todos os seus aspectos. Neste contexto, este livro aborda os principais conceitos básicos da informática, possibilitando aos estudantes, informações essenciais dos componentes tecnológicos de um sistema de computação, bem como o papel específico de cada um destes componentes dentro deste sistema. Isso possibilitará a você, aluno do Curso de Licenciatura em Computação, a identificar as principais tecnologias utilizadas atualmente bem como uma maior interação com os termos utilizados na informática em geral.

Este livro direciona-se a qualquer estudante que deseja obter informações básicas necessárias dos componentes da informática independente da sua área de atuação.

O livro está organizado em 7 (sete) unidades:

» A primeira unidade apresenta os principais conceitos de processamento de dados, sistemas de computação e a arquitetura dos computadores atuais, bem como o histórico da evolução dos mesmos;

» A segunda unidade aborda os conceitos de como os computadores entendem os comandos e os interpretam, por meio de sistemas de numeração, abrangendo desde o sistema binário até os seus prefixos;

» A terceira unidade apresenta os principais conceitos de *hardware*, incluindo os gabinetes, as placas – mães e as memórias, além dos conceitos de *software* como os *softwares* básicos e aplicativos;

» A quarta unidade descreve os conceitos básicos dos sistemas operacionais, o seu surgimento (histórico), suas funções principais e a sua classificação até os tipos de sistemas operacionais existentes;

» A quinta unidade aborda os conceitos de organização de computadores, mostrando as funcionalidades e os componentes de um computador como processador, placa – mãe e barramentos, os conceitos de *SETUP* e *BIOS*, os tipos de memórias e os dispositivos de armazenamento e de entrada e saída (E/S);

» A sexta unidade inicia o estudo nas redes de computadores descrevendo os conceitos básicos, os tipos, a classificação e a topologia das redes de computadores, o modelo OSI, os principais componentes de uma rede de computador até os modos e meios de transmissão;

» A sétima e última unidade inicia com os fundamentos básicos de banco de dados por meio dos conceitos básicos, os SGBDs, os modelos de dados e as linguagens de manipulação.

Este livro tem a função de auxiliar o estudante no acompanhamento das aulas, facilitando o seu aprendizado. O material foi produzido pelos docentes do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) campus Frederico Westphalen – RS:

Prof. Guilherme Bernardino da Cunha: Bacharel em Ciência da Computação pelo UNITRI (Centro Universitário do Triângulo), Especialista em Produção de

Material Didático para EaD pela UFAM (Universidade Federal do Amazonas), Mestre e Doutor em Engenharia Elétrica pela UFU (Universidade Federal de Uberlândia). Suas principais áreas de interesse são Processamento Gráfico, Informática aplicada à Saúde, Inteligência Artificial, *Software* Básico e Linguagens de Programação. Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria)/campus Frederico Westphalen – RS.

Prof. Ricardo Tombesi Macedo: Bacharel em Ciência da Computação pela UNICRUZ (Universidade de Cruz Alta), graduado no Programa Especial de Formação de Professores e Mestre em Engenharia de Produção pela UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) e Doutor em Informática pela UFPR (Universidade Federal do Paraná). Suas áreas de interesse envolvem, principalmente, Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria)/campus Frederico Westphalen – RS.

Prof. Sidnei Renato Silveira: Bacharel em Informática e Especialista em Administração e Planejamento para Docentes pela ULBRA (Universidade Luterana do Brasil), Especialista em Gestão Educacional pelo SENAC, Mestre e Doutor em Ciência da Computação pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Suas áreas de interesse abrangem Inteligência Artificial, Educação a Distância, Informática aplicada à Educação, Educação em Informática e Gestão Educacional.

Bons estudos!

## ENTENDA OS ÍCONES



**ATENÇÃO:** faz uma chamada ao leitor sobre um assunto, abordado no texto, que merece destaque pela relevância.



**INTERATIVIDADE:** aponta recursos disponíveis na internet (sites, vídeos, jogos, artigos, objetos de aprendizagem) que auxiliam na compreensão do conteúdo da disciplina.



**SAIBA MAIS:** traz sugestões de conhecimentos relacionados ao tema abordado, facilitando a aprendizagem do aluno.



**TERMO DO GLOSSÁRIO:** indica definição mais detalhada de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.

# SUMÁRIO

## ▷ APRESENTAÇÃO ·5

## ▷ UNIDADE 1 – CONCEITOS BÁSICOS DE INFORMÁTICA ·11

Introdução ·13

1.1 Conceito de processamento de dados e sistemas de computação ·14

1.2 Histórico da evolução dos computadores ·16

## ▷ UNIDADE 2 – SISTEMAS DE NUMERAÇÃO ·20

Introdução ·22

2.1 Conceitos básicos de sistemas de numeração ·23

2.2 Sistema binário ·25

2.3 Sistema octal ·28

2.4 Sistema decimal ·30

2.5 Sistema hexadecimal e prefixos binários ·32

## ▷ UNIDADE 3 – *HARDWARE* E *SOFTWARE* ·34

Introdução ·36

3.1 Conceitos básicos de *hardware* ·37

3.1.1 Gabinete ·37

3.1.2 Placa-mãe ·38

3.1.3 Memórias ·38

3.1.3.1 Memórias RAM ·39

3.1.3.2 Memórias RoM ·39

3.2 Conceitos básicos de *software* ·40

3.2.1 *Software* básico ·40

3.2.2 *Software* aplicativo ·40

## ▷ UNIDADE 4 – SISTEMAS OPERACIONAIS ·42

Introdução ·44

4.1 Conceitos básicos ·45

4.2 Histórico dos sistemas operacionais ·47

4.3 Principais funções do SO ·49

4.3.1 Gerenciamento de processos ·49

4.3.2 Gerenciamento de memória ·49

4.3.3 Sistemas de arquivos ·50

4.4 Classificação dos SOs ·52

4.5 Exemplos de SOs ·53



## ▷ UNIDADE 5 – ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES ·54

Introdução ·56

5.1 Conceitos básicos ·57

5.2 Organizadores de sistemas de computadores ·58

5.3 Componentes de um computador? processadores, placas-mãe e barramentos ·61

5.3.1 Processador ·61

5.3.2 Placas-mãe ·63

5.4 SETUP e BIOS ·66

5.5 Tipos de memórias ·67

5.6 Dispositivos de armazenamento ·69

5.6.1 Discos rígidos (*Hard Disk*-HD) ·69

5.6.2 *Pen drive* ·70

5.6.3 Cartões de memória ·70

5.6.4 Mídias ópticas ·71

5.7 Dispositivos de entrada e saída ·72

5.7.1 Monitores ·72

5.7.1.1 Monitores CRT ·72

5.7.1.2 Monitores LCD ·73

5.7.2 Teclado ·73

5.7.3 Mouse ·74

5.7.3.1 Mouse com esfera ·74

5.7.3.2 Mouses óticos ·74

5.7.3.3 Mouses a laser ·75

5.7.3.4 Mouses sem fio (*Wireless*) ·75

5.7.3.5 Mouses *Bluetooth* ·75

## ▷ UNIDADE 6 – REDES DE COMPUTADORES ·76

Introdução ·78

6.1 Conceitos básicos ·79

6.2 Tipos de redes de computadores ·81

6.2.1 Rede ponto-a-ponto ·81

6.2.2 Rede cliente-servidor ·81

6.3 Classificações das redes de computadores ·83

6.3.1 PAN – *Personal Area Network* ·83

6.3.2 LAN – *Local Area Network* ·83

6.3.3 MAN – *Metropolitan Area Network* ·84

6.3.4 WAN – *Wide Area Network* ·84

6.4 Topologia das redes de computadores ·86

6.5 O modelo OSI ·88

6.6 Principais componentes ·89

6.7 Modos de transmissão ·90

6.8 Meios de transmissão ·92

6.8.1 Meios físicos ·92

6.8.2 Meios não físicos ·93

▷ **UNIDADE 7 – BANCO DE DADOS ·95**

Introdução ·97

7.1 Conceitos básicos ·98

7.2 SGBDs ·99

7.3 Modelos de dados ·102

7.3.1 Modelo conceitual ·102

7.3.2 Modelo lógico ·103

7.3.3 Projeto de banco de dados ·103

7.4 Linguagem de manipulação de dados ·104

▷ **CONSIDERAÇÕES FINAIS ·106**

▷ **REFERÊNCIAS ·108**

▷ **ATIVIDADES DE REFLEXÃO OU FIXAÇÃO ·110**

# 1

---

CONCEITOS BÁSICOS  
DE INFORMÁTICA

---



# INTRODUÇÃO

**N**esta unidade iremos abordar os principais conceitos básicos de processamento de dados, como a entrada, o processamento e a saída, o que são os sistemas de computação em uma visão mais abrangente, o histórico da evolução dos computadores até a atualidade, passando por todas as gerações dos computadores e descreveremos os principais conceitos básicos utilizados na informática em geral, como processamento de dados e sistemas de computação.

Esta unidade é muito importante para o acompanhamento e entendimento de todas as outras unidades deste livro, pois aborda conceitos fundamentais.

# 1.1

## CONCEITO DE PROCESSAMENTO DE DADOS E SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

O computador representa, para a maioria das pessoas, um simples instrumento capaz de solucionar problemas desde os mais simples até os mais complexos. Também é capaz de sistematizar, coletar, manipular e fornecer os resultados em forma de informação para os usuários.

O computador permite que a maioria das tarefas complexas sejam executadas em um tempo infinitamente menor que se fossem executadas pelo homem. Dessa forma, o computador é um dispositivo que aumenta significativamente a variedade de tarefas e atividades que podem ser desenvolvidas pelo ser humano (ALVES, 2004; WETHERBE, 1987).

Essa máquina, denominada computador, é formada por um conjunto de partes eletrônicas e eletromecânicas. Muitos autores denominam que o emprego de computadores para um determinado fim seja denominado equipamento de processamento eletrônico de dados ou, simplesmente, de processamento de dados (DATE, 1994).

O processamento de dados consiste, basicamente, em uma série de operações que se aplicam a um conjunto de dados de entrada, para se obter um conjunto de dados de saída, também chamados de resultados.

Podemos citar vários exemplos de processamento de dados, como:

- » Procurar por um número na agenda de contatos do celular;
- » Listar os produtos mais vendidos em uma determinada empresa;
- » Calcular o valor total pago pelo cliente;
- » Imprimir os maiores compradores no mês.

Antes de definirmos o que é processamento de dados, iremos abordar o conceito de dado e informação, pois são largamente utilizados em nosso material didático.

O dado pode ser definido como a matéria prima originalmente obtida de uma ou mais fontes na etapa da coleta. Também pode ser descrito como todos os sinais com os quais o computador trabalha, ou seja, sinais brutos e sem significado individual (LANCHARRO, 2004).

Já a informação pode ser considerada como o resultado do processamento dos dados de entrada, ou seja, o dado processado e/ou acabado após passar por todo o processamento. Também pode ser descrita como dados organizados segundo uma orientação específica para o entendimento ou emprego de uma pessoa.

O esquema apresentado na Figura 1 mostra o modelo básico do processamento de dados.

FIGURA 1: Modelo básico do processamento de dados.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE 2017.

Os dados representam a entrada de todo o processo; o processamento por programas ou instruções do computador e a saída como resultado ou informação.

Dessa forma existem vários tipos de tratamento do processamento de dados de acordo com as distâncias e características geográficas de um gerenciamento ou necessidade da empresa, sendo eles:

» **Processamento de dados descentralizados:** onde todos os dados são descentralizados, sendo cada local com o seu controle;

» **Processamento centralizado:** Todo o controle do processamento dos dados é centralizado em determinado ponto;

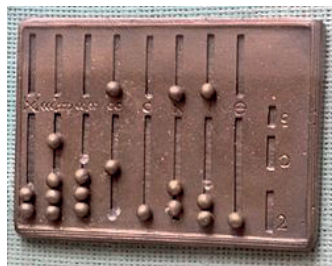
» **Processamento distribuído:** Estabelece uma rede de processamento interligando vários pontos onde os mesmos são processados em quase todos os pontos, fornecendo uma visão como uma grande distribuição de processamento.

# 1.2

## HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

As primeiras máquinas capazes de efetuar cálculos numéricos surgiram devido à grande necessidade de encontrar uma ferramenta que auxiliasse os homens a efetuarem cálculos numéricos mais rápidos e eficientes (DATE, 1994; MANZANO, 2009). O Ábaco (ver Figura 2) é uma ferramenta inventada por volta de 2000 a.C. para auxiliar nos cálculos numéricos e, ainda hoje, é utilizada em alguns centros de ensino espalhados pelo mundo principalmente nos países asiáticos.

FIGURA 2: Ábaco.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/4qXzVT>).

Por volta de 1640 um matemático francês chamado **Blaise Pascal** inventou uma máquina capaz de somar (máquina pascalina, ver Figura 3) composta por rodas dentadas.



INTERATIVIDADE:

<http://www.institutopascal.org.br/visao/institucional/blaise-pascal.php>

FIGURA 3: Máquina pascalina.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/6zs269>).



Em torno de 1670, um matemático alemão chamado de Gottfried Wilhelm Von Leibnitz, aperfeiçoou a máquina criada por Blaise Pascal, introduzindo as operações capazes de multiplicar e dividir. Outro francês, Joseph Marie Jacquard criou em 1801, um tear automatizado controlado por cartões perfurados conforme Figura 4.

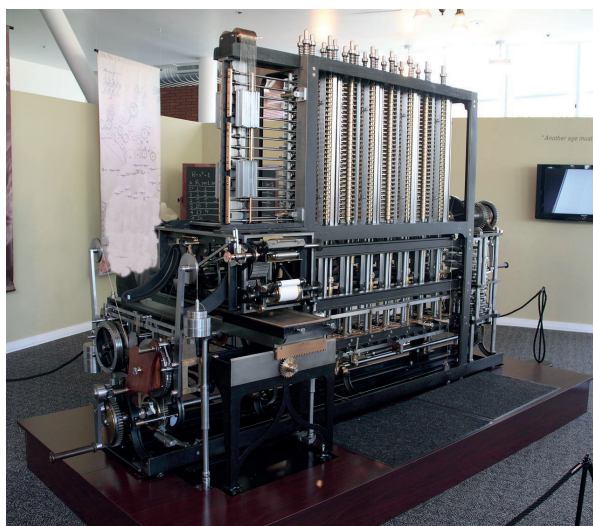
FIGURA 4: Máquina de tear de Jacquard.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/rUHyqq>).

Em 1822, o matemático inglês, Charles P. Babbage, projetou a máquina das diferenças e a máquina analítica (ver Figura 5). Foi considerado o precursor do computador eletrônico digital, devido ao fato de que as suas máquinas possuíam três estágios fundamentais. São eles: entrada dada pelos cartões perfurados, o segundo estágio, o processamento utilizando memória por meio das engrenagens das máquinas e a sua execução e, no último estágio, a saída (VELLOSO, 2014).

FIGURA 5: Máquina de diferenças do Babbage.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/TtHz7Z>).

Devido à necessidade de processar o censo americano de 1890, um engenheiro americano de nome Herman Hollerith, inventou um conjunto de máquinas de processamento de dados que operava com cartões perfurados.

Os computadores até então eram denominados de máquinas mecânicas. Somente a partir de 1930 que começaram o desenvolvimento de computadores eletromecânicos sendo que em 1941, o alemão Konrad Zuse, construiu o primeiro computador eletromecânico programável de utilização geral, composto por chaves eletromecânicas (reles) que executam operações de soma e comparação como exemplo.

No ano de 1944 na Universidade de Harvard nos EUA, o professor Howard H. Aiken criou um computador eletromecânico denominado **Mark I** que possuía basicamente 3 (três) estágios fundamentais:

- » Entrada dos dados via cartões perfurados;
- » Processamento dos dados utilizando memórias (engrenagens) que possuíam o programa em execução e;
- » A saída, que nada mais era que o resultado de todo o processamento.



**ATENÇÃO:** Alguns autores consideram o Mark I como o primeiro computador eletromecânico.

A partir de 1946, houve uma grande evolução dos computadores com a criação do primeiro computador eletrônico de propósito geral denominado ENIAC. Era uma máquina enorme que pesava aproximadamente 30 toneladas e continha cerca de 18.000 válvulas. O ENIAC inaugurou a primeira geração de computadores.

Nesta geração, houve vários avanços de computadores de programa armazenado, sendo o *Whirlwind I* construído no MIT – EUA, o primeiro computador a usar memória de núcleo de *ferrite* (muito utilizado nesta época).

O primeiro computador de programa armazenado foi o IBM 701, iniciando uma longa série IBM 700 surgido em 1953. Os computadores dessa geração eram difíceis de serem usados, lentos quando comparados à tecnologia atual e relativamente grandes. Também existiam poucos programas disponíveis para uso, mas o seu modelo computacional continua sendo utilizado atualmente (STALLINGS,2010).

Conforme vários autores, a migração ou passagem dessa geração, para a segunda geração, se deu principalmente pela substituição de válvulas por transistores.

Já a passagem da segunda, para a terceira geração, foi determinada pelo aparecimento dos circuitos integrados de baixa e média escala e, a quarta geração, por circuitos integrados de alta escala de integração representada pelos microprocessadores.

O Quadro 1 mostra as principais características das gerações de computadores.

QUADRO 1: Principais características das gerações de computadores.

<b>Primeira</b>	1946-1954	Circuitos eletrônicos a válvulas	UNIVAC e IAS
<b>Segunda</b>	1955-1964	Circuitos eletrônicos transistorizados	IBM 7094
<b>Terceira</b>	1965-1974	Circuitos integrados SSI e MSI	IBM S/360
<b>Quarta</b>	1975-atualidade	LSI, VLSI, ULSI, CHIPS e tecnologia de <i>firmware</i> , Chip a laser, sistemas especialistas, conectividade	IBM PC, AMDAHL 470

FONTE: dos autores, 2017.

Mesmo que a tecnologia utilizada nos computadores digitais tenha mudado dramaticamente desde os primeiros computadores da década de 1940, quase todos os computadores atuais ainda utilizam a arquitetura de Von Neumann. Todos os componentes propostos por Von Neumann serão estudados mais adiante na unidade 3 - *hardware* e *Software* e principalmente na unidade 5 – Organização dos computadores.

Na próxima unidade vamos estudar sobre os sistemas de numeração, muito importante para entender como os computadores entendem os comandos dados pelos usuários.

# 2

---

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

---



# INTRODUÇÃO

**N**esta unidade iremos abordar os principais conceitos sobre o sistema de codificação utilizado pelos computadores para processar as informações. Isso se dá por meio da conversão de todas as informações passadas para o computador para dois estados, ou seja, 0s (zeros) e 1s (uns). Estudaremos como se dá essa conversão pelos sistemas de numeração binário, octal, decimal e hexadecimal. Além dessas conversões, descreveremos a transformação de um sistema para outro como, do sistema binário para octal, decimal, hexadecimal e vice-versa. Abordaremos também os prefixos binários, muito utilizados na computação como um todo.

## 2.1

# CONCEITOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Após o entendimento sobre dados, informação e processamento de dados, faz-se necessário perceber como o computador entende as entradas, e como as processa, gerando a informação (ou saída).

Primeiramente, devemos ter em mente que um computador é uma máquina composta de vários componentes eletrônicos. Sabemos que esses componentes precisam de eletricidade para funcionar.

Todas as letras, números, sinais de pontuação, comandos, instruções de programação e consultas em banco de dados são compreendidos como números pelos computadores.

Os sinais elétricos são responsáveis pela comunicação entre os componentes eletrônicos do computador e o seu armazenamento de estado. Em outras palavras, podemos dizer que os dados e informações estão sob a forma de sinais elétricos em um computador (WATERS, 1981).

Há dois tipos de sinais elétricos em um computador: os sinais que indicam a ausência de eletricidade e os que indicam a presença de eletricidade. O número zero (0) identifica a ausência de eletricidade e o número um (1), a presença de eletricidade.

Logo, em um computador os dados são representados por 0 e 1. Essa representação dada pelos dígitos 0 e 1 é chamada de sistema binário, que é a base do sistema digital do mundo da informática que conhecemos. Iremos explicar com detalhes os quatro (4) sistemas de numeração utilizados na computação (binário, octal, decimal e hexadecimal).

Para a transformação de dados em informações (o processamento), é necessário entender o sistema binário e outros sistemas de numeração. Para todos os computadores, tudo que entra e/ou sai são simplesmente números ou dois estados (0 ou 1). No sistema binário, um dígito binário (0 ou 1) é chamado de bit. O bit é a menor unidade de informação de um computador.

Qualquer tipo de dado, como um arquivo de texto, uma imagem, um vídeo ou um programa, é uma sequência de bits armazenados no computador. Logo, concluímos facilmente que deve existir uma forma de codificação para que as coisas que conhecemos sejam convertidas para o sistema de numeração que o computador entenda.

Além das bases binárias, abordaremos a base octal, composta pelos algarismos “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7”, a base decimal composta pelos algarismos de “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” e a base hexadecimal composta pelos algarismos “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” e pelas letras “A, B, C, D, E, F”.

Resumidamente temos a base binária representada por dois algarismos, a base octal por oito algarismos, a base decimal por dez algarismos e a base hexadecimal representada por dezesseis símbolos, sendo 10 algarismos e 6 letras (MONTEIRO, 2007).

O quadro 2 mostra as 4 (quatro) principais bases numéricas com valores de 0 a 15 e os respectivos valores nas quatro bases.

QUADRO 2: Principais bases numéricas.

VALOR	BINÁRIO	OCTAL	DECIMAL	HEXADECIMAL
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	10	2	2	2
3	11	3	3	3
4	100	4	4	4
5	101	5	5	5
6	110	6	6	6
7	111	7	7	7
8	1000	10	8	8
9	1001	11	9	9
10	1010	12	10	A
11	1011	13	11	B
12	1100	14	12	C
13	1101	15	13	D
14	1110	16	14	E

FONTE: dos autores, 2017.

Observe que os valores da coluna Valor (conforme quadro 2) são iguais aos da coluna decimal, pois nós utilizamos o sistema decimal no nosso dia a dia. Porém, quando analisamos os valores das outras colunas com a coluna Valor, observa-se que são diferentes devido ao número de algarismos que cada base utiliza para representar.

Como exemplo, observa-se que a base binária possui somente dois algarismos (0s e 1s) para representar qualquer valor possível, sendo que o valor 10 que aparece na coluna Valor corresponde a 1010 na coluna binária e 12 na coluna Octal.

Já a base hexadecimal possibilita 16 combinações possíveis para representar qualquer número, sendo que, os caracteres “A, B, C, D, E, F” correspondem aos valores 10, 11, 12, 13, 14 e 15 respectivamente.

O próximo passo será entender como se faz a conversão de todas as bases numéricas, ou seja, pegar um determinado valor em uma base e transformá-lo em valores em outras bases numéricas.



## 2.2

# SISTEMA BINÁRIO

O sistema binário, também conhecido como base de dois, possui dois valores conforme citados anteriormente, ou seja, zero (0) e um (1). Os números que utilizamos no nosso dia a dia correspondem basicamente aos dígitos de 0 a 9. São apenas 10 dígitos, sendo chamados de sistema decimal. Explicaremos posteriormente a base decimal no tópico 3.5.

Na informática, precisamos frequentemente converter os números em decimal para números binários (0 ou 1). O quadro 3 mostra os números decimais e os seus respectivos números binários.

QUADRO 3: Representação dos números decimais e os seus respectivos números binários.

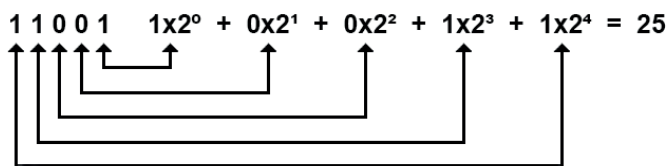
NÚMEROS DECIMAIS	NÚMEROS BINÁRIOS
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100

FONTE: dos autores, 2017.

Para converter um número 11001 de binário para o sistema decimal, devemos fazer a multiplicação do último número binário para o primeiro (da direita para a esquerda), multiplicando o número em si por dois, elevado ao expoente zero.

Assim, seguimos sucessivamente (segundo número o multiplicado por 2 na potência 1) até chegarmos ao último da sequência binária (no nosso exemplo como 1 multiplicado por 2 elevado ao expoente 4). O resultado final será o número decimal 25. A Figura 6 ilustra melhor como é feita a conversão de um número binário 11001 para decimal.

FIGURA 6: Conversão do número 11001 binário para decimal.



FONTE: dos autores, 2017.

Agora iremos abordar a conversão de números binários para octal. Como exemplo, utilizaremos o número binário (001110101). A maneira mais fácil para obter essa conversão é separar primeiramente o número binário em grupos de três dígitos da direita para a esquerda conforme o exemplo do Quadro 4. Isso resulta nos seguintes grupos: 001; 110; 101. O próximo passo é fazer a conversão direta conforme mostra o quadro 4, que resulta no número octal 165.

QUADRO 4: Conversão direta de número binário em octal.

001	110	101
1	6	5

FONTE: dos autores, 2017.

Agora iremos abordar a conversão de números binários para hexadecimal. Utilizaremos como exemplo o número binário 10111101101. A conversão segue a mesma ideia da conversão anterior só que agora dividiremos os números binários da direita para a esquerda em grupos de quatro (4) números. O resultado dessa conversão é dado pelo número hexadecimal 5ED conforme mostra o quadro 5.

QUADRO 5: Conversão direta de números binários para hexadecimal.

101	1110	1101
5	E	D

FONTE: dos autores, 2017.

Uma codificação bastante utilizada na informática para a conversão de texto para o sistema binário é o código ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) (MACHADO, 2014).

O código ASCII é um mapeamento dos caracteres (letras, números e símbolos) para números binários de um (1) Byte. Um (1) Byte corresponde a oito (8) bits.

Como exemplo, mostraremos, no Quadro 6, como alguns caracteres são representados em códigos ASCII.



ATENÇÃO: A tabela completa com os códigos ASCII pode ser encontrada facilmente na Internet.

QUADRO 6: Alguns exemplos da representação binária de alguns caracteres.

CARÁTER	REPRESENTAÇÃO BINÁRIA
@	0100 0000
\$	0010 0100
+	0010 1011
A	0100 0001
B	0100 0010
b	0110 0010

FONTE: dos autores, 2017.



grupos de 4 (quatro) algarismos da direita para a esquerda. A cada grupo observa-se o seu valor correspondente em hexadecimal no quadro 2.

Vejamos um exemplo: Converter o número octal 1057 para hexadecimal.

Primeiramente devemos separar cada número e encontrar o seu correspondente binário no quadro de conversão, dada pelo Quadro 2, lembrando que neste momento devemos ter 3 (três) dígitos binários. O número 1 em octal está representado por 1 em binário onde serão acrescentados mais 2 (dois) dígitos para completar os 3 (três) dígitos necessários ficando 001. O número 0 em octal é representado pelo 000 em binário já acrescentado os outros dois dígitos. O número 5 em octal representa o número 101 (não é necessário acrescentar mais dígitos pois já possui os 3 requeridos) e o número 7 em octal representa o número 111.

Teremos o valor 001000101111 como representação binária do número 1057 octal. O próximo passo será separar este valor em binário em grupos de 4 dígitos da direita para a esquerda, ou seja, 0010 0010 1111. De posse deste grupo de valores, basta olhar no quadro de conversão (Quadro 2) para verificar os valores correspondentes em hexadecimal.

O número 0010 representa o número 2 em hexadecimal, o número 1111 representa o F então o número resultante dessa conversão será **22F** em hexadecimal.

## 2.4

# SISTEMA DECIMAL

O sistema decimal de numeração é o sistema utilizado por nós no dia a dia. Nesta base são 10 números que vão de 0 a 9. A primeira conversão será dada de decimal para binário.

Para realizar a conversão utiliza-se o método de divisão repetida. A conversão de um número decimal para binário envolve divisões sucessivas do decimal por 2.

Como exemplo, iremos converter o número decimal 1985 em binário. O procedimento deve ser o seguinte: dividir o número decimal por 2. Caso o resultado seja exato, aquela divisão terá resto 0 (zero), se não for exato terá resto 1 (um). Esse valor deve ser anotado da direita para a esquerda ou como mostrado no quadro 7. Deve-se dividir o número até que o quociente da divisão seja igual a 0 (zero).

QUADRO 7: Exemplo da divisão do número decimal 1985 por 2 para realizar a conversão para binário.

DIVISÃO	QUOCIENTE	RESTO
1985/2	992	
992/2	496	0
496/2	248	0
248/2	124	0
124/2	62	0
62/2	31	0
31/2	15	1
15/2	7	1
7/2	3	1
3/2	1	1
1/2	0	1

FONTE: dos autores, 2017.

Observe que o resultado é obtido juntando-se o resultado da última para a primeira divisão, ou seja, de baixo para cima, onde o resultado é o seguinte número binário: 1111100001.

Agora iremos efetuar a conversão de um número decimal para octal.

Seguindo a mesma lógica da conversão de decimal para binário, iremos fazer divisões sucessivas do número decimal pelo número 8 (já que estamos convertendo para base octal). Utilizaremos o mesmo valor do exemplo anterior, ou seja, o número decimal 1985. Para efetuar a conversão, dividiremos sucessivamente o número 1985 até encontrarmos resultados que sejam menores ou iguais a sete conforme o exemplo apresentado na Figura 8.

FIGURA 8: Exemplo de conversão da base decimal para octal.

1985	8		
1984	248	8	
<b>1</b>	248	31	8
	<b>0</b>	24	<b>3</b>
		7	

FONTE: dos autores, 2017.

Seguindo o mesmo raciocínio, do exemplo anterior, iremos unir todos os números resultantes dos restos das divisões da direita para a esquerda. O resultado da conversão do número decimal 1985 em octal é 3701.

A próxima conversão que realizaremos será da base decimal para hexadecimal. Os passos seguem os mesmos procedimentos para efetuar a conversão para base octal, mas com a diferença que o valor a ser dividido será 16 devido à quantidade de números dessa base. Utilizaremos como exemplo o número decimal 1985, como mostra a Figura 9.

FIGURA 9: Conversão da base decimal para hexadecimal.

1985	16	
<b>1</b>	124	16
	<b>12</b>	<b>7</b>

FONTE: dos autores, 2017.

Teremos o número **7 12 1** que representa: 7 em hexa = 7; 12 em hexa = C e 1 em hexa = 1. O resultado da conversão do número decimal 1985 em hexadecimal é **7C1**.

Faremos outro exemplo utilizando o número decimal 4456 para hexadecimal. Teremos que fazer o mesmo procedimento, ou seja, dividir o número por 16. Obtendo os restos das divisões temos os números 8, 6, 1 e 1. Unindo-os os valores da direita para a esquerda obtemos o valor hexadecimal 1168.

## 2.5

# SISTEMA HEXADECIMAL E PREFIXOS BINÁRIOS

O sistema hexadecimal possui dezesseis possíveis representações sendo elas: “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F”. De todos os sistemas numéricos apresentados nesta unidade para representar os dados, o sistema hexadecimal é o que apresenta o maior número de recursos (MACHADO,2014).

Neste sistema os numerais de 10 a 15 são representados por letras. Assim a letra A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 e F = 15. A seguir veremos como fazer a conversão dessa base para as demais bases numéricas.

A primeira conversão apresentada será a conversão de base hexadecimal em base binária.

Para que possamos converter um valor hexadecimal em um número binário, é necessário pegarmos cada um dos algarismos que fazem parte do valor hexadecimal e fazer a conversão individualmente.

O exemplo a seguir mostra o número hexadecimal A57F. A conversão é direta, basta separar cada número hexadecimal e verificar no Quadro 2 qual o valor em binário correspondente. Lembre-se que é necessário deixar todos os números binários convertidos com 4 (quatro) dígitos. Assim, o número hexa A é igual a 1010 em binário, o número 5 é igual a 0101 (era 101 e foi incluído o 0 para ficar com 4 dígitos), o número 7 é igual a 0111 (era 111 e foi incluído o 0 para ficar com 4 dígitos) e o número F é igual a 1111 em binário. Então o valor em binário do número hexadecimal A57F é 1010010101111111.

A segunda conversão será da base hexadecimal para a base octal. Utilizaremos como exemplo o número 1F4 em octal.

Para convertermos o valor 1F4 de hexa para a base octal, necessitamos fazer um passo intermediário. Este passo é para converter primeiramente cada algarismo hexadecimal para binário. O número 1 em hexa representa o número 0001 em binário, o número F em hexa representa o número 1111 em binário e o número 4 em hexa representa o número 0100.

Uma vez realizada a conversão para binário, precisamos pegar os valores binários e reagrupá-los em grupos de três números da direita para a esquerda, ou seja, no nosso exemplo teremos 000 111 110 100.

Depois do reagrupamento, basta verificar no quadro de conversão de hexadecimal para octal mostrado no Quadro 2. Assim, o número binário 000 é representado pelo 0 octal, o número 111 é representado pelo 7 octal, o número 110 é representado pelo 6 octal e o número 100 é representado pelo 4 octal.

O resultado da conversão do numeral hexadecimal 1F4 para numeral octal é dado por 0764.

A terceira e última conversão da base hexadecimal é para a base decimal.

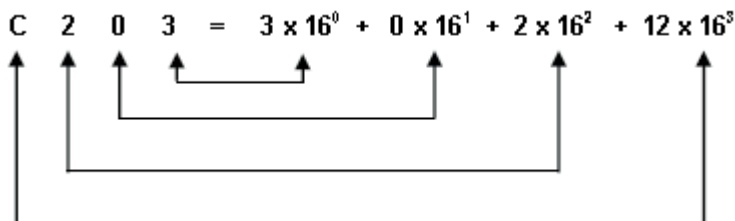
A conversão da base hexadecimal, para a base decimal, requer a multiplicação



de cada um de seus algarismos por 16, elevado ao expoente zero para o primeiro algarismo, expoente um para o segundo e assim sucessivamente até a quantidade de algarismos presente no valor hexadecimal.

A Figura 10 mostra a estrutura de desenvolvimento da conversão.

FIGURA 10: Conversão da base hexadecimal para decimal.



FONTE: dos autores, 2017.

Montada a estrutura necessária para a conversão basta realizar as respectivas multiplicações e somar os resultados encontrados. No exemplo anterior (Figura 10), podemos afirmar que o número hexadecimal C203 é igual a 49667 em decimal.

É comum utilizar os chamados prefixos binários para organizar as quantidades de bits de alguma informação. Os prefixos binários abreviam a forma de escrever as quantidades de bits e Bytes, sendo bastante úteis quando lidamos com uma quantidade muito alta.

O quadro 8 apresenta alguns dos prefixos binários que podem ser utilizados, com suas respectivas representações e quantidades equivalentes.

QUADRO 8: Alguns prefixos binários utilizados.

UNIDADE	REPRESENTAÇÃO	QUANTIDADE
Byte	B	1 B = 8 bits
QuiloByte	KB	1 KB = 1024 bits
MegaByte	MB	1 MB = 1024 KB
GigaByte	GB	1 GB = 1024 MB
TeraByte	TB	1 TB = 1024 GB
PetaByte	PB	1 PB = 1024 TB
ExaByte	EB	1 EB = 1024 PB
ZettaByte	ZB	1 ZB = 1024 EB
YottaByte	YB	1 YB = 1024 ZB

FONTE: dos autores, 2017.



**ATENÇÃO:** Além da utilização dos prefixos para a quantidade de bits, eles também são utilizados para expressar a velocidade de um processador ou a velocidade de transmissão de dados entre computadores.

3

---

---

*HARDWARE E SOFTWARE*

---

---



# INTRODUÇÃO

Nesta unidade iremos abordar os principais conceitos de *hardware* e *software*. O principal objetivo desta unidade é conhecer as diversas partes que constituem o *hardware* do computador como o gabinete, as memórias, a placa-mãe, o processador, os monitores, o teclado, o mouse e as principais diferenças que existem na categorização do *software* que seria a parte lógica do computador. Também estudaremos as diferenças entre um *software* básico e um *software* aplicativo.

# 3.1

## CONCEITOS BÁSICOS DE *HARDWARE*

O computador é formado por diversas partes chamadas de *hardware*. O termo *hardware* é usado para fazer referência a detalhes específicos de cada equipamento, incluindo informações detalhadas sobre seus componentes, seu funcionamento, suas restrições e também as suas potencialidades (MONTEIRO, 2007; TANENBAUM, 2013).

É a parte física da computação sendo formada por equipamentos que compõem o ambiente de computação em que trabalhamos. Como exemplo, o teclado onde digitamos nossos textos e o monitor (vídeo) onde são apresentadas as informações.

O *hardware* pode ser identificado pela função que exerce no sistema, podendo ser de entrada ou saída dos dados. Como exemplo de *hardware* de entrada, podemos citar o teclado e o mouse onde os usuários entram com as informações no computador.

O *hardware* de saída tem a função de mostrar as informações processadas pelo computador como exemplo, o monitor e a impressora. Ainda temos alguns equipamentos que servem para carregar informações de um equipamento para outro, como o cabo de impressora.

A seguir iremos descrever cada um dos principais tipos de *hardware* do computador.

### 3.1.1 Gabinete

O gabinete é uma caixa normalmente feita de metal que aloja as partes principais do computador em seu interior. Existem vários padrões de gabinete e o seu formato deve ser escolhido de acordo com o tipo de placa-mãe e os componentes, para um melhor encaixe no seu interior.

Também conhecido como case, caixa, chassis, carcaça ou torre, é o compartimento que contém a maioria dos componentes de um computador (normalmente, excluindo o monitor, teclado e mouse). Os padrões mais comuns de gabinete encontrados no mercado atualmente são AT e ATX.

A Figura 11 mostra um exemplo de um gabinete muito utilizado atualmente.

FIGURA 11: Exemplo de gabinete.



FONTE: Wikipedia (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Modified-pc-case.png>).

O superaquecimento é um problema gerado pelos componentes do computador. Os gabinetes auxiliam na resolução deste problema por meio das várias formas de saída do ar quente, incluindo exaustores e ventiladores fixados na direção do *cooler* (ventilador) do processador, removendo o ar quente gerado por ele para fora do gabinete.

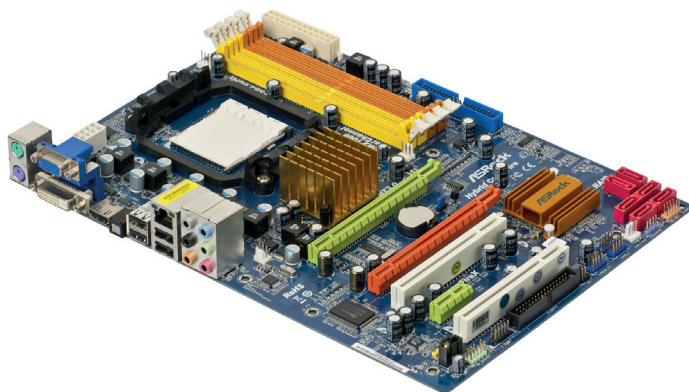
Nos gabinetes mais atuais, existem dutos laterais que servem como condutores de ar quente dos ventiladores internos para fora do computador.

### 3.1.2 Placa-mãe

Também conhecida ou denominada de mainboard ou motherboard. Trata-se de uma placa de circuito impresso que serve de base para a instalação dos demais componentes de um computador, tais como as memórias RAM (Random Access Memory), o processador, as placas controladoras, os barramentos, os chipset e os hard disks (ou HDS – disco rígido).

É um dos principais *hardwares* para o funcionamento do computador, pois ela comporta a maior parte dos componentes cruciais do sistema e conectores para periféricos, tendo assim, o papel principal de interconectar os componentes do computador e fornecer as corretas condições de funcionamento de todos os componentes (ORTH, 1989). Na Figura 12 temos um exemplo de placa-mãe.

FIGURA 12: Exemplo de placa-mãe



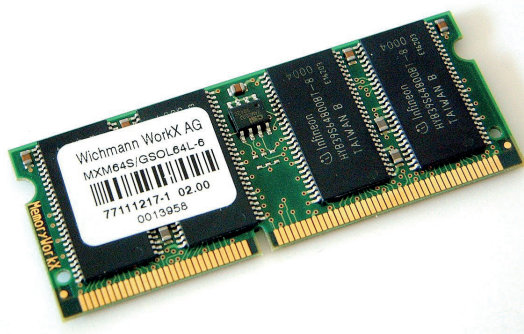
FONTE: Pixabay (<https://goo.gl/YgrcwL>).

### 3.1.3 Memórias

As memórias são todos os dispositivos que permitem a um computador guardar dados, temporária ou permanentemente. É um termo genérico utilizado para todos os componentes capazes de armazenar dados e programas.

Sua função principal é a de armazenar um dado necessário para que o processador possa realizar operações em determinado momento. Este dado pode ser um programa em execução. A Figura 13 apresenta um exemplo de memória (MACHADO, 2014; HENNESSY, 2003).

FIGURA 13: Exemplo de memória.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/uCQeto>).

### 3.1.3.1 Memórias RAM

Para efetuar os cálculos, comparações, rascunhos e outras operações necessárias ao seu funcionamento, os computadores possuem uma memória de trabalho chamada de RAM (*Random Access Memory*, ou memória de acesso aleatório ou randômico).

A informação armazenada neste tipo de memória é temporária, ou seja, assim que cortar a corrente elétrica do computador, todos os seus dados serão apagados. Em outras palavras, se você desligar o computador, todos os dados armazenados na memória RAM serão excluídos.

Se você quiser preservar esse dado, faz-se necessário movê-lo para um disco de armazenamento (disco rígido ou HD, CD/DVD ou cartões de memória). Essa operação é conhecida como salvamento dos dados em um arquivo (opção salvar na maior parte dos programas).

### 3.1.3.2 Memórias ROM

Outro tipo de memória existente nos microcomputadores permite apenas a leitura das informações nela contidas. É denominada de memória ROM (*Read Only Memory*). Essa memória não perde as informações quando desligamos o computador. Este tipo de memória é muito utilizado para guardar os códigos básicos de operação do equipamento e as rotinas de inicialização do computador. Tais informações não podem ser alteradas, apenas lidas (MACHADO, 2014; HENNESSY, 2003).

Estes conjuntos de códigos de operação e funcionamento formam o sistema básico de entrada/saída (BIOS) de um computador.



SAIBA MAIS: Outro exemplo de memória ROM são as informações gravadas em CDs e DVDs normais.

## 3.2

# CONCEITOS BÁSICOS DE SOFTWARE

Podemos definir o *software* como sendo a parte lógica do computador, ou seja, aquele conjunto de instruções programáveis que permitem ao *hardware* funcionar para utilização e necessidade dos usuários.

Este conjunto de instruções é comumente chamado de programa, e um programa correto e funcional, segue padrões específicos que resultam em um comportamento desejado e previsível para o computador (MANZANO, 2007).

Quando um *software* está representado como instruções que podem ser executadas diretamente por um computador, dizemos que está escrito em linguagem de máquina.

Basicamente, podemos dividir o *software* em duas categorias: o *software* básico e o *software* aplicativo.

### 3.2.1 Software básico

É o conjunto de programas que supervisiona e auxilia a execução dos diversos *softwares* aplicativos. O *software* básico é, em geral, formado pelos seguintes componentes principais:

- » Sistema operacional – é responsável pela interface (interação) entre o *hardware* e o usuário, entre o *hardware* e outros *softwares* aplicativos. Exemplos: Ubuntu, Windows 10, o Linux, o MacOS e os diversos sistemas operacionais existentes;

- » Compiladores e interpretadores – São os *softwares* que traduzem ou interpretam os programas escritos em diferentes linguagens de programação;

- » Linguagens de programação – uma linguagem de programação é um conjunto de regras, que possuem sintática e semântica, que permitem escrever programas de computadores. Existe uma divisão entre as linguagens de baixo nível, como a Linguagem Assembly, e as de alto nível, como exemplo PHP, Delphi e Java, dentre outras.

### 3.2.2 Software aplicativo

É um programa escrito especificamente para executar alguma operação de interesse do usuário. Em outras palavras, o *software* aplicativo descreve os programas que servem às pessoas. Em geral, são programas escritos em linguagem de alto nível pelos programadores (VELLOSO, 2014).

Os *softwares* aplicativos informam ao computador como realizar tarefas específicas para o usuário. Há literalmente milhares de *softwares* aplicativos desde pacotes de escritório (também chamados Office) até programas para conectar pessoas como as redes sociais, largamente utilizadas.

Com tantas aplicações disponíveis não é tão fácil classificar os diversos tipos de *softwares* aplicativos. Alguns autores consideram a seguinte classificação:



*software* comercial, *software* utilitário, *softwares* de aplicações bancárias e *softwares* de entretenimento.

Na próxima unidade estudaremos sobre um dos principais *softwares* para o funcionamento do computador, os sistemas operacionais.

# 4

---

SISTEMAS  
OPERACIONAIS

---



# INTRODUÇÃO

**N**esta unidade iremos abordar os principais conceitos de sistemas operacionais. O principal objetivo desta unidade é conhecer o conceito básico de funcionamento de um sistema operacional, bem como todas as suas funcionalidades, tais como gerenciamento de memória, de processador, de arquivos e da entrada e saída dos dispositivos conectados ao computador. Também iremos estudar sobre os históricos dos sistemas operacionais, descrever as funções principais do sistema operacional, a classificação dos sistemas operacionais em relação ao seu projeto (arquitetura) e em relação ao gerenciamento, e exemplificaremos os principais sistemas operacionais utilizados na atualidade.

No tópico sobre o histórico dos sistemas operacionais, o nosso objetivo principal é posicionar o aluno no tempo sem definir com exatidão o momento em que determinada técnica surgiu ou começou a ser utilizada, mesmo porque, na rápida evolução da computação em si, as fases acabam ficando sobrepostas uma as outras.

Utilizaremos a sigla SO para definirmos a palavra sistemas operacionais em toda a unidade.

# 4.1

## CONCEITOS BÁSICOS

O sistema operacional que aqui chamaremos de SO, é um programa ou um conjunto de programas cuja função principal é gerenciar os recursos do computador como um todo. Também pode ser definido como um *software* que inicializa o computador, quando o ligamos, e que serve como a conexão entre os *hardwares* e os demais programas.

Os principais recursos do computador que o SO gerencia são: definir qual o programa recebe atenção do processador por meio do gerenciamento do processador, gerenciar a memória e sua utilização, criar um sistema de arquivos e cuidar de todos os dispositivos ligados a ele, além de fornecer uma interface entre o computador e o usuário do sistema (STALLINGS, 2005; TANENBAUM, 2013).

É, na verdade, o primeiro programa que o computador executa no momento que é ligado, chamado de *bootstrapping*, e fica funcionando até que o computador seja desligado.

Com o sistema operacional não conseguimos realizar as tarefas como acessar uma página na internet, redigir um documento ou uma planilha, mas sem o SO os demais aplicativos não poderiam acessar os dispositivos de *hardware* ou fazer a comunicação entre os aplicativos.

O sistema operacional pode ser visualizado como uma camada entre o *hardware* e os aplicativos. Como exemplo, a impressão de um documento: toda vez que um aplicativo necessita imprimir, este irá pedir ao SO que encaminhe seu material à impressora. É o SO que gerencia o envio do documento a impressora. Toda vez que um aplicativo precisa salvar uma informação para recuperá-la posteriormente, o aplicativo irá solicitar ao SO que ative o dispositivo de armazenamento (que pode ser o HD, *pendrive*, cartão de memória e etc) (STALLINGS, 2005; TANENBAUM, 2013).

A Figura 14 mostra um exemplo do diagrama de funcionamento do sistema operacional (SO).

FIGURA 14: Exemplo do diagrama de funcionamento dos SOs.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

## 4.2

# HISTÓRICO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

Nos primórdios da computação, em meados da década de 40, não existia o conceito de sistema operacional propriamente dito, visto que, as operações eram definidas por meio de *hardware*. Nesse período, era muito comum que a mesma pessoa projetasse, programasse e utilizasse os computadores. A principal implicação desta abordagem é o fato de que era muito difícil criar rotinas programáveis, exigindo trabalho intenso dos operadores de máquinas (VELLOSO, 2014).

No início da computação, os sistemas operacionais eram únicos, pois cada mainframe (computador de grande porte) vendido necessitava de um sistema operacional específico para ele. Esse problema era resultado de arquiteturas diferentes e da linguagem de máquina utilizada.

Na década de 1960, uma equipe de desenvolvedores da AT&T Bell Labs resolveu trabalhar em um *software* mais objetivo e simplificado do que aquele que era utilizado nos mainframes da época. Após alguns anos, mais precisamente em 1969, o resultado foi o sistema operacional proprietário apelidado de **UNIX** (Serviço de Computação e Informação Uniplexada).



**TERMO DO GLOSSÁRIO:** Unix é um sistema operacional portátil, multitarefa e multiutilizador originalmente criado por Ken Thompson, Dennis Ritchie, Douglas McIlroy e Peter Weiner, que trabalhavam nos Laboratórios Bell (Bell Labs) da AT&T. A marca UNIX é uma propriedade do The Open Group, uma companhia formada por empresas de informática.

De início, o sistema foi programado especificamente para um tipo de máquina, mas, em 1973, o *software* foi recodificado para a linguagem C. Apesar de se tratar de um *software* com código fechado, a AT&T forneceu cópias para universidades.

Em 1977, o UNIX teve seu primeiro descendente. Ainda que tivesse características próprias, o SO **BSD** estava claramente ligado com seu antecessor, visto que utilizava parte do código-fonte e do design do sistema que foi criado pela AT&T. De início, o sistema era apenas uma extensão do UNIX e agregava algumas poucas funcionalidades. Assim como seu “pai”, o BSD também adotou a ideia do código fechado (algo que foi mudado décadas depois), mas isso não era exatamente um problema, visto que ele era voltado para o uso em universidades e máquinas de grande porte.



**INTERATIVIDADE:**

[https://www.freebsd.org/doc/pt\\_BR/articles/explaining-bsd/article.html](https://www.freebsd.org/doc/pt_BR/articles/explaining-bsd/article.html)

Tanto o Unix quanto o BSD, em suas primeiras versões, foram desenvolvidos para o uso de computadores de grande porte, normalmente em universidades. Contu-

do, alguns jovens programadores possuíam uma ideia absurda para época: criar sistemas operacionais para o uso de pessoas comuns.

Um dos primeiros a pensar desta forma foi Steve Jobs, fundador da Apple. Desde a criação de sua empresa, seu principal objetivo foi a criação de computadores com sistemas operacionais fáceis de serem operados. O lançamento do Apple I em 1976, um dos primeiros computadores pessoais, foi um marco na história da computação.

Pela primeira vez, um PC (Personal Computer ou Computador Pessoal) continha um teclado fácil de ser utilizado, com uma minitelevisão adaptada como monitor. Assim, conhecimentos avançados de computação já não eram mais requisitos para se operar um PC. O *Apple Machintosh* foi lançado em 1984, introduzindo o conceito de desktop, utilizando ícones e pastas para representar programas e arquivos do modo como conhecemos hoje. Esta máquina acompanhava o revolucionário e inovador SO chamado MAC OS.

No início dos anos 90, o mercado de sistemas operacionais sofreu novo *boom* com o lançamento do [Windows](https://www.microsoft.com/pt-br/windows/) 3.0 (1990) e do Windows 3.1 (1992).



INTERATIVIDADE: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/>

No final dos anos 90, o código do [Macintosh](#) apresentava muitos problemas, o que obrigou que um novo plano fosse traçado. Em 2001, a Apple surpreendeu o mundo da informática, abandonando o seu próprio código e reescrevendo todo o seu sistema operacional usando o Unix como base. A partir daí ele passou a se chamar MAC OSX, sistema que continua forte até os dias de hoje.



INTERATIVIDADE: <https://www.apple.com/br/mac>

Na atualidade, temos vários sistemas operacionais disponíveis tanto proprietários como de códigos livres. Iremos abordar este assunto no tópico 4.4 – Classificação dos sistemas operacionais.



## 4.3

# PRINCIPAIS FUNÇÕES DE UM SO

O sistema operacional pode ser visto como um programa de grande complexidade, responsável por todo o funcionamento de uma máquina, desde o *software* até o *hardware* instalado. O SO está por trás de tudo que é feito pelo computador por meio de uma programação complexa que comanda todas as funções da máquina (MACHADO, 2014).

Os principais sistemas operacionais utilizados nos computadores pessoais na atualidade e suas devidas variações são: Windows, [Linux](#) e o Mac OS X.



INTERATIVIDADE: [br-linux.org](http://br-linux.org)

Um sistema operacional possui basicamente as seguintes funções: gerenciamento de processos, gerenciamento de memória, sistemas de arquivos e entrada e saída de dados.

### 4.3.1 Gerenciamento de processos

Um sistema operacional multitarefa é preparado para dar uma visão ao usuário de que o número de processos que executam simultaneamente é maior que o número de processos instalados. Cada processo possui uma parte do tempo e a alternância desses processos é tão rápida que dá uma impressão aos usuários de que tudo está sendo executado simultaneamente.

Para determinar qual o processo que está sendo executado naquele instante, são utilizados algoritmos que fazem o gerenciamento dos processos. A comunicação, entre os diversos processos, é chamada de IPC (*Inter-Process Communication*). Os mecanismos que estão por trás dessa comunicação são: os sinais, *pipes*, *named pipes*, memória compartilhada, soquetes (*sockets*) e troca de mensagens.

O sistema operacional deve possibilitar normalmente o multiprocessamento. Neste caso, processos distintos e [threads](#) (fluxos de execução) podem ser executados em diferentes processadores. Para isso, o processo deve ser gerenciável a ponto de sofrer uma interrupção durante a execução de uma tarefa caso necessite.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Thread é uma forma de um processo dividir a si mesmo em duas ou mais tarefas que podem ser executadas concorrentemente.

### 4.3.2 Gerenciamento de memória

O sistema operacional tem acesso completo à memória lógica e física do sistema, permitindo que os processos dos usuários tenham acesso seguro quando fazem solicitação de alocação de memória.

O principal objetivo do gerenciamento de memória nos sistemas operacionais é apresentar técnicas de gerência de memória que possibilitam o carregamento de todo, ou parte, do programa a ser executado para a memória. Entretanto, um programa não precisa estar todo na memória para executar. Às vezes, algumas partes de programa não são necessárias o tempo todo (TANENBAUM,2013).

As técnicas de gerência de memória estão intimamente ligadas ao *hardware* do computador. Na prática, as arquiteturas existentes no mercado, possuem uma série de detalhes que tornam complexa a sua implementação, utilizando os mecanismos de gerência de memória. A memória pode ser definida como lógica e física.

A memória lógica de um processo é que o processo é capaz de endereçar e acessar usando as suas instruções. Em outras palavras, é aquela que o processo enxerga. Todos os endereços manipulados pelo processo são endereços lógicos.

A memória física é implementada pelos circuitos integrados de memória, pela eletrônica do computador. O endereço físico é aquele que vai para a memória física usada para endereçar os circuitos integrados de memória.

Também temos os espaços de endereçamentos lógicos e físicos. Os espaços de endereçamentos lógicos são formados por todos os endereços lógicos que o processo pode gerar. Existe um espaço de endereçamento lógico por processo. Já o espaço de endereçamento físico é formado por todos os endereços aceitos pelos circuitos integrados da memória.

A unidade de gerência de memória (*Memory Management Unit*, MMU) é o componente do *hardware* responsável por prover os mecanismos básicos que serão usados pelo sistema operacional para gerenciar a memória. Em outras palavras, é a MMU que vai mapear os endereços lógicos gerados pelos processos nos correspondentes endereços físicos que serão enviados para a memória.

### 4.3.3 Sistemas de arquivos

A memória principal do computador é volátil, e seu tamanho é limitado pelo custo do *hardware*. Assim, os usuários necessitam de algum método para armazenar e recuperar informações de modo permanente.

Os sistemas operacionais agrupam os dados em compartimentos lógicos para armazená-los em disco (memória secundária, tais como HD, *pendrive*, etc). Esses grupos de dados são chamados de arquivos. Os computadores armazenam informações em arquivos e estes podem conter instruções de programas ou dados criados e usados por um programa.

A maioria dos programas vem com inúmeros arquivos. Esses programas também permitem que você crie seus próprios conjuntos de dados e armazene-os como arquivos. O SO também mantém uma lista de arquivos contidos nos discos.

Um arquivo é um conjunto de bytes, normalmente armazenado em um dispositivo periférico não volátil, como por exemplo, um disco rígido que pode ser lido e gravado por um ou mais processos. Eles são normalmente implementados a partir de discos magnéticos (STALLINGS,,2010).

Um arquivo pode conter um programa executável, um código fonte (código escrito em uma linguagem de programação), um texto, uma planilha, uma figura, uma fotografia, uma música, um vídeo ou um conjunto de arquivos compactados.

Pastas (ou diretórios) são conjuntos de referências a arquivos. As pastas são úteis para organizar os arquivos do sistema e do usuário. É comum mesmo em computadores pessoais a existência de milhares de arquivos do sistema. As pastas permitem separá-los em grupos facilitando sua localização e manuseio.

Os sistemas operacionais fornecem abstração de *hardware* para que seus recursos possam ser usados de maneira correta e padronizada. Mas, para ser possível operar um computador, também se faz necessário fornecer uma interface que o usuário possa desfrutar dos recursos do sistema facilitando inclusive a localização e controle dos arquivos gravados.

Existem atualmente dois tipos de interfaces, a GUI (*Graphical user Interface*), também conhecida como interface gráfica, e a CUI (*Command-Line Interface*), ou interface de linha de comando. Utilizando um SO como o Windows, por exemplo, temos a GUI. A interface do SO DOS (*Disk Operating System*) é do tipo CUI.



INTERATIVIDADE: <http://brasilecola.uol.com.br/informatica/ms-dos.htm>

# 4.4

## CLASSIFICAÇÃO DOS SOs

Segundo Machado (2014), os sistemas operacionais estão aqui classificados em duas divisões: quanto a sua arquitetura (projeto) e quanto ao gerenciamento dos processos.

Em relação a sua arquitetura, temos:

- » Núcleo monolítico ou monobloco: o núcleo consiste em um único processo executando as principais funções em uma memória protegida;
- » Micronúcleo ou modelo cliente – servidor: o núcleo consiste de funções mínimas como comunicação e gerenciamento de processos, sistemas de arquivos e gerenciamento de memória. São executadas no espaço do usuário;
- » Sistemas de camadas: funções do núcleo irão executar em camadas distintas, de acordo com seu nível de privilégio;
- » Monitor de máquinas virtuais: fornece uma abstração do *hardware* para vários sistemas operacionais. Ex: VMware, Xen dentre outros.

Em relação ao gerenciamento de processos, temos:

- » Monotarefa: pode-se executar apenas um processo de cada vez. Exemplo, MS-DOS.
- » Multitarefa: além do próprio SO, vários processos estão carregados em memória, sendo que um pode estar ocupando o processador e outros ficam enfileirados, aguardando a sua vez. O compartilhamento de tempo no processador é distribuído de modo que o usuário tenha a impressão que diversos processos estão sendo executados simultaneamente. Exemplos são os SOs Linux, Windows, FreeBSD e Mac OS X.
- » Multiprocessamento: o SO distribui as tarefas entre dois ou mais processadores.
- » Multiprogramação: o SO divide o tempo de processamento entre vários processos mantendo o processador sempre ocupado.

Além dessas classificações, encontra-se na literatura uma divisão quanto à quantidade de usuários que podem utilizar o sistema simultaneamente. São eles, os monousuários e os multiusuários.

Em um SO monousuário apenas um usuário acessa o sistema por vez, apesar de suportar recursos como troca de usuários e os multiusuários, vários usuários podem utilizar o computador ao mesmo tempo, seja por terminais ou por conexão remota como SSH.

# 4.5

## EXEMPLOS DE SOs

Existem basicamente três sistemas operacionais que se destacam no mercado corporativo e doméstico de computadores: Windows, Mac OS e Linux. Além disso, temos os sistemas operacionais mais utilizados para dispositivos móveis como: IOs, Android e o Windows Phone. O Quadro 9 mostra maiores informações acerca dos mesmos.

QUADRO 9: Os SO que se destacam no mercado.

<b>Windows</b>	Sistema operacional proprietário desenvolvido pela empresa Microsoft. É baseado em janelas gráficas que oferece grande compatibilidade com diferentes tipos de <i>hardware</i> .
<b>Linux</b>	Sistema operacional livre, de código fonte aberto, cujo núcleo inicial foi desenvolvido por Linus Torvalds, que em 1991 o disponibilizou para que a comunidade de <i>software</i> livre continuasse seu desenvolvimento. Atualmente dispõe de diferentes distribuições (Ubuntu, OpenSuse, Debian, Fedora dentre outras) que oferecem grande compatibilidade com diferentes tipos de <i>hardware</i> .
<b>Mac OS</b>	Sistema operacional proprietário e padrão dos computadores Macintosh produzidos pela Apple desde 1984. Ele é específico para utilização em <i>hardware</i> da Apple e não é compatível com outros tipos de <i>hardware</i> .
<b>IOs</b>	Sistema operacional proprietário derivado do Mac OS e utilizado pelos equipamentos produzidos pela Apple, com o iPhone, iPod, iPad, Apple Tv. Não é compatível com outros tipos de <i>hardware</i> .
<b>Android</b>	Sistema operacional livre derivado do Linux, desenvolvido pela Open Handset Alliance, liderada pelo Google. É compatível com uma grande quantidade de dispositivos móveis e sistemas embarcados.
<b>Windows Phone</b>	Sistema operacional proprietário desenvolvido pela Microsoft em substituição à plataforma anterior denominada Windows Mobile. É compatível com diversos dispositivos móveis.

FONTE: dos autores, 2017.

# 5

---

ORGANIZAÇÃO  
DE COMPUTADORES

---



# INTRODUÇÃO

Nesta unidade iremos abordar os principais conceitos de organização dos computadores. O principal objetivo desta unidade é conhecer os fundamentos da organização dos computadores bem como os componentes, os tipos de memória e os dispositivos de armazenamento e de entrada e saída.

Primeiramente iremos descrever os conceitos básicos sobre a organização dos computadores. Após este passo inicial, descreveremos sobre os processadores, as placas – mãe e os barramentos dos computadores.

A terceira parte abrange as principais características do Setup e da BIOS do computador e as suas funcionalidades.

A quarta parte inicia detalhando os tipos de memória, os seus principais funcionamentos no computador. A quinta parte aborda o princípio básico, o detalhamento e as principais funcionalidades dos dispositivos de armazenamento.

A última parte desta unidade, sobre a organização de computadores, descreve os principais fundamentos, principais características e funcionalidades dos dispositivos de entrada e saída.

Alguns desses tópicos complementarão o que foi descrito na unidade de *hardware* já vista neste livro.



# 5.1

## CONCEITOS BÁSICOS

Dois conceitos fundamentais no estudo dos sistemas de computação são o de Arquitetura e Organização de computadores. O termo arquitetura refere-se aos atributos do ponto de vista do programador, portanto têm impacto direto sobre a execução lógica de um programa. O termo organização refere-se às unidades operacionais e suas interconexões. Desta forma, uma mesma arquitetura pode ser implementada por meio de diferentes organizações (STALLINGS, 2010; TANENBAUM, 2013).

A arquitetura de um sistema computacional estabelece o modelo da organização e funcionamento de um sistema de processamento, com todas suas partes, divididas em seções sendo estas interagindo entre si.

Os componentes e suas relações são representados por meio de sistemas hierárquicos que se mostram ideais para o estudo de conjuntos complexos, e que atuam em diferentes níveis, separados por suas características.

As funções básicas de um computador são o processamento de dados, armazenamento de dados, a transferência de dados e o controle. Para desempenhar essas funções o computador precisa executar um conjunto de instruções (programa) (TANENBAUM, 2013; MACHADO, 2014).

Os computadores que conhecemos se baseiam no conceito de programa armazenado, introduzido por Von-Neuman. As instruções do programa e os dados são armazenados em uma memória, de forma que a alteração de um programa consiste na alteração de um endereço de memória.

No entanto, os computadores modernos utilizam o conceito de interrupção para diminuir o tempo de ociosidade dos processadores e o ciclo de execução das instruções que ganham mais alguns estados. As classes de interrupções mais comuns são interrupções de *software*, de relógio, de E/S e de falha de *hardware*.

O ciclo de execução de cada uma das instruções de um programa é dividido nos seguintes estados:

- » Cálculo do Endereço de Instrução;
- » Busca da Instrução (*Instruction Fetch*);
- » Decodificação da Instrução;
- » Cálculo do Endereço do Operando;
- » Busca do Operando (*Operand Fetch*);
- » Execução da Operação;
- » Armazenamento do Resultado.

Neste livro não iremos abordar cada ciclo de execução das instruções citadas anteriormente. O enfoque principal desta unidade é conhecer as principais características da organização dos computadores.

## 5.2

# ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS DE COMPUTADORES

Basicamente a organização de computadores trata da organização dos fluxos de dados, do projeto de controle lógico e da organização física dos computadores. O modelo a ser estudado nesta unidade foi o proposto por Von Neumann.

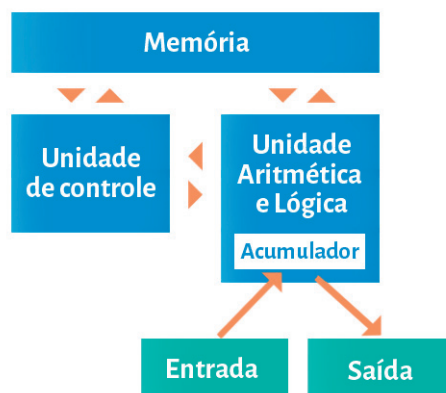
John Von Neumann foi um matemático, natural da Hungria, que viveu a maior parte de sua vida nos Estados Unidos. Contribuiu de forma significativa para a evolução dos computadores. Suas contribuições perduram até os dias atuais, sendo que a principal delas foi a construção de um computador sequencial binário de programa armazenado. Podemos dizer que ele propôs os elementos críticos de um sistema computacional, denominado de Modelo de Von Neumann.

O modelo de Von Neumann ([John Von Neumann](#)) da máquina e arquitetura será descrito a seguir. A arquitetura se caracteriza pela possibilidade de uma máquina digital armazenar seus programas no mesmo espaço de memória que os dados, podendo assim manipular tais programas.

 INTERATIVIDADE: <https://goo.gl/PbHP1v>

Essa máquina reúne os seguintes componentes: memória, uma unidade aritmética e lógica (ALU Arithmetic Logical Unit), unidade central de processamento (CPU Central Process Unit) composta por diversos registradores, e uma Unidade de Controle (CU). A Figura 15 mostra o modelo da máquina de Von Neumann.

FIGURA 15: Exemplo do modelo de Von Neumann.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

Abaixo descreveremos cada um dos elementos propostos por esse modelo:

» Memória física: Para armazenar programas e dados – representados por 0's e 1's que serão processados.

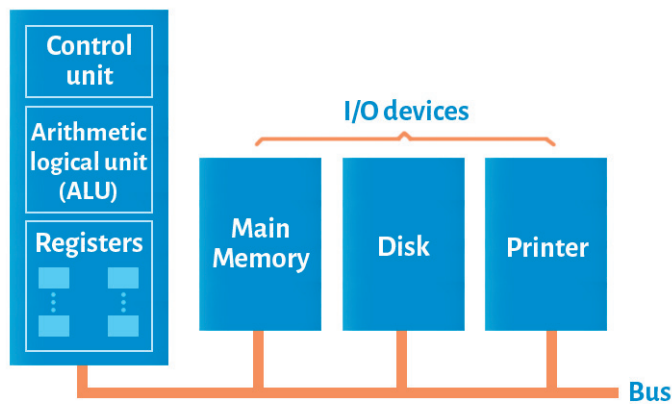
» Unidade Aritmética e Lógica (ULA): Sua função é executar operações indicadas pelas instruções de um programa. Também responsável pelo processamento de dados como executar operações de adição, as operações booleanas dentre outras. Seu trabalho é apoiado por diversos registradores.

» Unidade de Controle (UC): Possui a função de buscar um programa na memória, instrução por instrução, e executá-lo sobre os dados de entrada (que também se encontram na memória).

» Entrada e Saída (E/s): Dispositivos para o recebimento de informações e retorno /recebimento dos resultados.

É importante esclarecer que a ULA e a UC, juntamente com diversos registradores específicos, formam a Unidade Central de Processamento (CPU) do computador. A organização de um computador simples típico é definida com os seguintes componentes: a memória, o processador (CPU – *Central Processing Unit*), os dispositivos de entrada e saída (E/s ou I/O – *Input/Output*) e os barramentos. A Figura 16 mostra um exemplo da organização de um computador simples (TANEMBAUM,2013).

FIGURA 16: Exemplo da organização de um computador simples.



FONTE: Slide Player (<https://goo.gl/A7Ptud>), adaptado por nte, 2017.

A seguir serão descritos cada um dos principais componentes de um computador:

» UCP: sigla representativa de Unidade Central de Processamento. Podemos dizer que se trata do componente principal do computador. Algumas pessoas chamam de processador ou microprocessador. É responsável pela execução de dados e instruções armazenadas em memória (código de programas e dados).

» Memória: existem diversos tipos de memória em um computador (ex.: RAM (principal), ROM, cache, registradores), mas existe uma delas denominada memória principal, a qual é indispensável. A memória principal é tão importante quanto a UCP, pois sem ela não seria possível disponibilizar os programas e seus dados para o processamento pela CPU. Portanto, a memória é responsável por armazenar todos os programas que executam no computador e os dados que utilizam.

» Dispositivos de Entrada e Saída (E/s): são dispositivos responsáveis pelas entradas e saídas de dados, ou seja, pelas interações entre o computador e o mundo externo (usuários). São exemplos de dispositivos de E/s: monitor de vídeo, teclado, mouse, webcam, impressora, entre outros.

» Barramento: responsável por interligar todos os componentes listados acima. Trata-se de uma via de comunicação composta por diversos fios ou condutores elétricos por onde circulam os dados manipulados pelo computador.

## 5.3

# COMPONENTES DE UM COMPUTADOR: PROCESSADORES, PLACAS – MÃE E BARRAMENTOS

Neste tópico iremos ver alguns dos componentes de um computador como os processadores, as placas – mãe e os barramentos. O primeiro a ser descrito será o processador.

### 5.3.1 Processador

O processador é o cérebro do computador, encarregado de processar a maior parte das informações. É também o componente onde são usadas as tecnologias de fabricação mais recentes. O processador é o componente mais complexo e frequentemente o mais caro, mas ele não pode fazer nada sozinho.

O histórico dos processadores começou com o processador 8088, lançado pela Intel em meados de 1978 e usado no primeiro PC, lançado pela IBM em 1981. Depois deste, surgiu o 286, lançado em 1982, e o 386, lançado em 1985. O 386 foi considerado o primeiro processador moderno, pois foi o primeiro a incluir o conjunto de instruções básicas utilizados até os dias atuais. A Figura 17 mostra um processador 8088.

FIGURA 17: Exemplo de um processador 8088.



FONTE: Wikimedia ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/KL\\_Intel\\_P8088.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/KL_Intel_P8088.jpg)).

Em 1989 surgiu o 486, mas foi durante a década de 1990 que era mais comum encontrar computadores a venda com ele instalado. Depois entramos na era atual, inaugurada pelo *Pentium*, que foi lançado em 1993, mas demorou alguns anos para se popularizar e substituir os 486. A Figura 18 mostra um exemplo do processador 486.

FIGURA 18: Exemplo de um processador 486 da Intel.



FONTE: The CPUShack Museum (<https://goo.gl/Pvv1lR>).

Em 1997 foi lançado o *Pentium MMX*, que deu um último fôlego à plataforma *Pentium*. Depois tivemos várias evoluções dessa plataforma até outras plataformas conhecidas como **Intel Core**, da empresa Intel como exemplo temos a Intel Core i3, i5 e i7. A Figura 19 mostra um exemplo do processador Intel Core i7.


 **SAIBA MAIS:** Existem outros concorrentes da Intel para a plataforma Intel Core i. A AMD é uma das principais concorrentes. Ela também desenvolve processadores de baixo, médio e alto desempenho. No caso específico de Core i3, i5 e i7, os modelos correspondentes da concorrente – de acordo com a equipe de comunicação da própria empresa – são os da linha APU, A4, A6 e A8

FIGURA 19: Exemplo de um processador Intel Core i7.



FONTE: Kabum ([http://static6.kabum.com.br/produtos/fotos/79886/79886\\_1471962542\\_g.jpg](http://static6.kabum.com.br/produtos/fotos/79886/79886_1471962542_g.jpg)).

Depois de conhecer um pouco do histórico dos processadores, iremos abordar como se dá a organização interna dos mesmos.

O processador pode ser dividido simplesmente em 5 (cinco) partes, conforme Hennessy (2003): a memória de rascunho (MEM RASC), a unidade lógica aritmética (ULA), as vias internas, o caminho dos dados e a unidade de controle (UC).

» A memória de rascunho (MEM RASC): Conjunto pequeno de algumas dezenas de registradores dedicados e rápidos para o armazenamento temporário de dados relativos à decodificação e execução de instruções.

» Unidade lógica aritmética (ULA): Circuito lógico combinacional que realiza operações booleanas sobre palavras armazenadas na memória de rascunho e armazena o resultado da mesma.

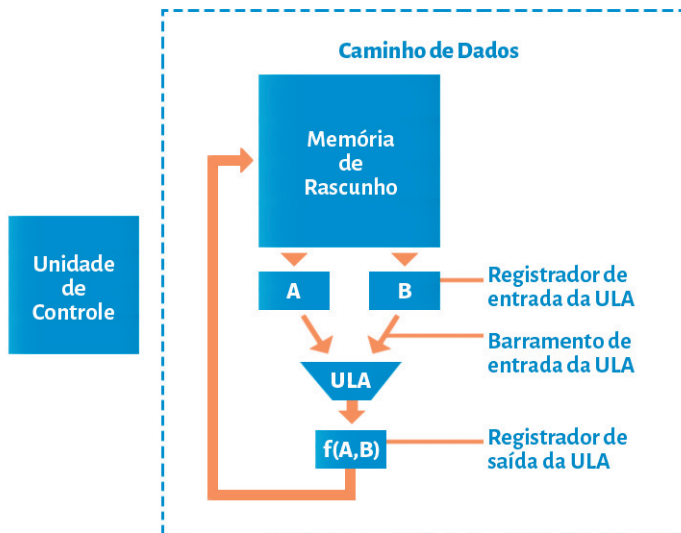
» Vias internas: Barramentos dedicados que permitem a transmissão de dados da memória de rascunho para a ULA e vice-versa.

» Caminho de dados: Nada mais é, do que o conjunto que interliga a memória de rascunho, a ULA e as vias internas.

» Unidade de controle (UC): Circuito lógico sequencial responsável pela geração dos sinais de controle do caminho de dados na sequência adequada para programar a interpretação de instruções.

A Figura 20 mostra o diagrama simplificado das partes do processador como a UC e o caminho dos dados.

FIGURA 20: Exemplo simplificado das partes do processador.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

## 5.3.2 Placas-mãe

Este tópico foi exemplificado de modo mais simples na unidade 3, item 3.1.2. A placa-mãe é o componente mais importante do computador, pois é responsável pela comunicação entre todos os componentes. A **placa-mãe** também é um dos componentes dos computadores que apresenta mais defeitos devido a sua enorme quantidade de chips, trilhas, capacitores e encaixes. É muito comum que um **slot** pare de funcionar e os outros continuem funcionando normalmente, ou que, quando se instale uma memória RAM o **computador trave**.



**TERMO DO GLOSSÁRIO:** *Slot* é um termo em inglês para designar um conector, encaixe ou espaço na informática. Sua função é ligar os periféricos aos barramentos.



**ATENÇÃO:** A maior parte dos problemas de instabilidade e travamentos é causada por problemas diversos na placa-mãe, por isso ela é o componente que deve ser escolhido com mais cuidado.



**ATENÇÃO:** Em geral, vale mais a pena investir numa boa placa-mãe e economizar nos demais componentes, do que o contrário. A qualidade da placa-mãe é de longe mais importante que o desempenho do processador.



No início, as placas-mãe serviam simplesmente como uma interface entre os demais componentes, uma placa de circuito sem vida própria. Com o passar do tempo, mais e mais componentes passaram a serem integradas à placa-mãe, dando origem às placas atuais, que incluem vídeo, som, rede e outros periféricos *onboard*.

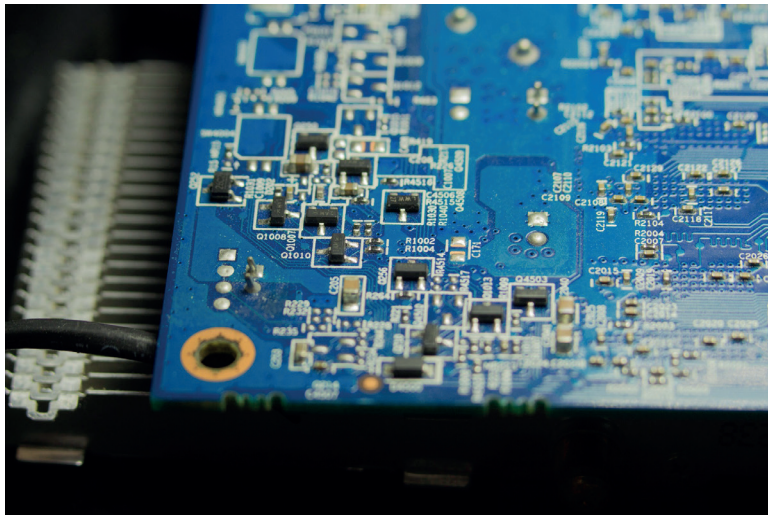
Geralmente existem vários conectores na placa-mãe. Essa quantidade de conectores, e tipos, varia de marca e modelo da placa-mãe. Usualmente as placas-mãe possuem dois conectores tipo IDE para conectar o HD e o leitor de CD-ROM ou de DVD, um *slot* AGP para a placa de vídeo, vários *slots* PCI para a placa de som e outras placas, soquetes para conectar a memória, o soquete para o processador, o conector para a fonte de alimentação e o painel traseiro, que agrupa os encaixes dos componentes *onboard*, incluindo o conector VGA ou DVI do vídeo, conectores de som, conector da rede e as portas USB.

O soquete (ou *slot*) para o processador é a principal característica da placa-mãe, pois indica quais processadores são compatíveis com a placa-mãe em questão. O soquete é na verdade apenas um indício das diferenças estruturais de cada placa, incluindo o *chipset*, o layout dos caminhos de dados, etc.

É preciso desenvolver uma placa-mãe quase que inteiramente diferente para suportar um novo processador.

O componente básico da placa-mãe é a placa de circuito impresso (PCB), onde são soldados os demais componentes, tais como a placa de som e de rede. Embora apenas duas faces sejam visíveis, o PCB da placa-mãe é composto por um total de 4 a 10 placas. Cada uma das placas possui parte das trilhas necessárias sendo unidas por meio de pontos de solda estrategicamente posicionados. Ou seja, embora depois de unidas elas aparentem ser uma única placa (MANZANO, 2007). A Figura 21 mostra um circuito impresso PCB da placa-mãe.

FIGURA 21: Um exemplo de um circuito impresso de uma placa-mãe.



FONTE: Pixabay ([https://pixabay.com/p-1137504/?no\\_redirect](https://pixabay.com/p-1137504/?no_redirect)).

A maior parte dos componentes da placa-mãe utiliza como fixação a solda de superfície, incluído os resistores, MOSFETS e chips em geral. Isso torna a substituição manual de todos os componentes, bastante difícil.



Os menores componentes da placa são os resistores e os capacitores cerâmicos. Eles são muito pequenos, medindo pouco menos de um milímetro quadrado e por isso são instalados de forma automatizada (e com grande precisão). Outros componentes, como os *slots*, capacitores e a maior parte dos conectores, utilizam o sistema tradicional, onde os contatos são encaixados em perfurações feitas na placa – mãe e, a solda é feita na parte inferior.

## 5.4

# SETUP E BIOS

O BIOS (*Basic Input Output System* ou *Sistema Básico de Entrada e Saída*) na verdade possui um *software* necessário para inicializar a placa-mãe, checar os dispositivos instalados e carregar o sistema operacional, o que pode ser feito a partir de vários dispositivos como o *hard disk* (HD), unidade de CD-ROM (ou DVD-ROM), *pendrive* ou qualquer outra mídia disponível. Esse processado é chamado de BOOT. Mesmo depois do carregamento do sistema operacional, o BIOS continua provendo muitas informações e executando tarefas indispensáveis para o funcionamento do sistema.

O BIOS inclui também o SETUP, que nada mais é do que o *software* que permite configurar as diversas opções oferecidas pela placa. O processador é programado para procurar e executar o BIOS sempre que o computador é ligado, processando-o da mesma forma que outro *software* qualquer. É por isso que nenhuma placa-mãe funciona sem esses *softwares* e sem ter instalado o processador e os módulos de memória necessários para iniciar o BOOT.

Muitas das funções executadas pelo BIOS podem ser personalizadas pelo usuário. O SETUP é justamente o programa que nos permite configurar estas opções da BIOS. A velocidade de operação das memórias, o modo de funcionamento dos discos rígidos e, em muitos casos até mesmo a velocidade do processador, são configuráveis por meio do SETUP.

Uma configuração errada do SETUP pode tornar o sistema muito mais lento em termos de desempenho, do que com uma configuração inicialmente projetada. Em quase todos os modelos de BIOS, encontramos uma opção de configuração do SETUP usando valores padrões que são sugeridos pelo fabricante. Estes valores visam que o sistema funcione com o máximo de estabilidade sacrificando um pouco do desempenho.

Por definição, o BIOS é um *software* gravado em um *chip* plugado na placa-mãe. Na maioria dos casos, esse *chip* combina uma pequena quantidade de memória *Flash* (512 ou 1024), o CMOS (que é composto por 128 a 256 bytes de memória volátil) e o relógio de tempo real.

O CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) serve para armazenar as configurações do SETUP. Como elas representam um pequeno volume de informações, ele é bem pequeno em capacidade. Assim como a memória RAM principal, a CMOS é volátil, ou seja, as suas configurações são perdidas quando a alimentação é cortada. Devido a isso, toda placa-mãe inclui uma bateria, que mantém as configurações mesmo quando o computador é desligado. Claro que esta bateria não dura para sempre, de modo que periodicamente deve ser trocada.

# 5.5

## TIPOS DE MEMÓRIAS

Na unidade 3.1.3 vimos dois tipos memórias, as memórias RAM e as ROM. Neste tópico abordaremos os tipos de memórias como a estática e a dinâmica, a memória cache e a memória secundária.

Primeiramente vamos dividir nos tipos de memórias, ou seja, as voláteis e não-voláteis. As voláteis perdem todo o conteúdo armazenado quando não possui fonte de alimentação elétrica. Também definidas como RAM e DRAM. Os tipos são as estáticas (RAM) e as dinâmicas (DRAM).

» Estática (RAM – *Random Access Memory*): É um tipo de memória muito mais rápida que a memória dinâmica. Geralmente é utilizada a abreviatura SRAM (Static RAM). Utiliza circuitos digitais chamados *flip-flops* para o armazenamento de cada bit 0 (zero) ou 1 (um). Esse tipo de memória é bem mais cara e os circuitos bem maiores, mas em contrapartida é bem veloz (LANCHARRO,2004).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Os *Flip-Flops* são dispositivos que possuem basicamente dois estados de saída, 0 ou 1.

» Dinâmica (DRAM – *Dynamic Random Access Memory*): A memória RAM é formada por circuitos de memória dinâmica, por vezes abreviada por DRAM (*Dynamic RAM*). Esse tipo de circuito armazena os bits de informação por meio de minúsculos capacitores: capacitor carregado vale 1 (um) e um capacitor descarregado a 0 (zero). O grande problema dessas memórias é que, depois de algum tempo, os capacitores se descarregam. Dessa forma, deverá haver períodos de recarga dos capacitores da memória, chamados de período refresh (LANCHARRO,2004). A Figura 22 mostra um exemplo deste tipo de memória.

FIGURA 22: Exemplo de memória DRAM.



FONTE: Wikimedia ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/f1/Laptop\\_RAM.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/f1/Laptop_RAM.jpg)).

A memória cache é uma memória de acesso rápido quando comparada com os outros tipos de memória. Ela é uma memória intermediária entre a memória principal e o processador. Com essa memória, o processador não precisa ficar acessando a toda hora a memória principal RAM. Ou seja, a memória cache é uma memória de altíssima velocidade e temporária, onde os dados frequentemente acessados são guardados para um acesso rápido (LANCHARRO,2004).

A memória *cache* foi necessária quando os componentes como discos rígidos e a própria memória RAM não conseguiam alcançar a velocidade do processador (problema conhecido como gargalo de *Von Neumann*). Geralmente, o computador tem duas memórias cache: A *Cache L1* e a *Cache L2*.

A memória *cache L1* está inserida dentro do processador. Devido ao seu tamanho e de estar inserida dentro do processador, foi necessário criar a memória *cache L2* para incrementar o seu tamanho.

A memória *cache L2* tem um tamanho bem maior que a L1. Geralmente está instalada na placa-mãe e pode chegar até a velocidade de 12MB. Algumas placas possuem um terceiro *cache* (L3), mas não é muito comum devido ao seu custo. O tempo de acesso, o custo e o tamanho da memória definem os melhores chips de memória *cache*.

A memória secundária ou também denominada de memória de massa é um tipo de memória não-volátil constituída de memórias de grande capacidade em termos de armazenamentos. É usada para gravar grandes quantidades de dados que não são perdidos com o corte da alimentação elétrica e podem guardar dados por um longo período de tempo. Armazenada por meio magnético como discos rígidos (HD) e fitas magnéticas, ou por meio ótico como CD e DVD. É uma memória lenta, porém mais barata. Também pode ser utilizada para emular a memória principal permitindo um acréscimo de espaço de endereçamento disponível por meio de técnicas de memória virtual.

## 5.6

# DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO

Os dispositivos de armazenamento são capazes de armazenar e processar dados. Os dispositivos que somente guardam informações são também chamados de mídias de armazenamento. Sua função principal é armazenar os dados do usuário para que o mesmo possa utilizá-los quando necessário. Existem diversos tipos de mídias de armazenamento e o uso apropriado é definido a partir da necessidade do próprio usuário em relação a quesitos como rapidez, segurança, durabilidade, facilidade de transporte e preço (LANCHARRO,2004).

Iremos descrever os principais dispositivos de armazenamento utilizados. São eles: discos rígidos (Hard Disk – HD), os pen drives, os cartões de memória e as mídias ópticas como o CD e o DVD.

### 5.6.1 Discos Rígidos (*Hard Disk* – HD)

É o dispositivo de armazenamento permanente de dados mais utilizado nos computadores. Nele, são armazenados desde os seus arquivos pessoais até informações utilizadas exclusivamente pelo sistema operacional. São discos com velocidade e capacidade de armazenamento e acesso às informações muito superiores aos discos flexíveis, como exemplo, os DVDs. Os HDS podem ser tanto internos como externos ao computador.



ATENÇÃO: Também são conhecidos em alguns casos como Winchester.

Os HDS são conectados ao computador por meio de interfaces capazes de transmitir os dados entre um e outro de maneira segura e eficiente. Há várias tecnologias para isso, sendo as mais comuns os padrões IDE, SCSI e, atualmente o SATA. A Figura 23 mostra um exemplo do HD SATA.

FIGURA 23: Exemplo de um HD SATA.



FONTE: ABCHD (<http://www.abchd.com/imagens/sata.jpg>)

## 5.6.2 Pen drive

Tecnicamente o *pen drive* é um dispositivo portátil de armazenamento com memória *flash*, acessível através da porta USB. Sua capacidade varia de modelo para modelo, mas os *pen drives* mais atuais já passam dos gigabytes de memória. Por ser pequeno e ter uma grande capacidade, ele é muito utilizado nos dias atuais. Os CDs até tentaram substituí-los, mas sua portabilidade e praticidade são menores que a dos *pen drives*. Não há hoje nenhuma mídia portátil tão rápida na gravação e leitura dos dados, como são os *pen drives*, o que os tornou populares muito rapidamente.

## 5.6.3 Cartões de memória

Esses dispositivos possuem uma determinada capacidade de armazenamento de dados e são usados para guardar e transportar arquivos de câmeras digitais, tocadores de áudio, armazenamento em celulares entre outros. Iremos descrever os tipos mais conhecidos e a tecnologia utilizada que é a memória *flash*.

Esses cartões de memória são essencialmente, baseados na tecnologia *Flash*, um tipo de memória denominada de EPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) desenvolvido pela Toshiba nos anos 1980. Os chips de memória *Flash* são ligeiramente parecidos com a memória RAM (*Random Access Memory*) usados nos computadores, porém suas propriedades fazem com que os dados não sejam perdidos quando não há fornecimento de energia elétrica.

A memória *Flash* consome pouca energia, ocupa pouquíssimo espaço físico, sendo muito utilizada por dispositivos móveis e costuma ser resistente, ou seja, bastante durável. Iremos descrever dois tipos: o SD e o *Memory Stick*.

Os cartões *Secure Digital* (SD) foram lançados por volta de 1999 e são fruto de uma parceria entre algumas empresas como a SanDisk, Panasonic e Toshiba. Entre seus diferenciais em relação a este estão: compatibilidade com determinações de segurança da *Secure Digital Music Initiative* (SDMI), que visa evitar a distribuição ilegal de músicas; uma pequena trava de segurança que impede a eliminação de dados do dispositivo e melhor desempenho na transferência de dados.

Os cartões SD são, atualmente, o tipo mais popular de memória *Flash*, sendo amplamente utilizados em celulares, câmeras digitais, consoles de videogame e outros dispositivos portáteis. Existem ainda outras variações de tamanho como os cartões *miniSD* e *microSD*, que possuem dimensões ainda mais reduzidas. Independente da escolha os cartões SD podem ser encontrados atualmente com capacidades bastante altas, como 128GB e 1TB. A Figura 24 mostra um exemplo de cartões SD.

FIGURA 24: Exemplo de um cartão SD.



FONTE: Peta Pixel (<http://petapixel.com/assets/uploads/2016/09/1tbmemorycardfeat.jpg>).

Os primeiros cartões *Memory Stick* podiam armazenar apenas alguns megabytes. Uma versão conhecida por *Memory Stick PRO* foi lançada posteriormente com capacidade bem maior e com uma maior velocidade de leitura e gravação da primeira versão. Foram lançadas também versões conhecidas como *Memory Stick Duo* e *Memory Stick PRO Duo*. Por serem menores que os cartões *Memory Stick* convencionais, os formatos *Memory Stick Duo* não são compatíveis com aparelhos mais antigos, sendo que, a única maneira seria pelo uso de adaptadores. Ainda existe uma versão mais recente chamada *Memory Stick Micro* (M2). Os cartões de *Memory Stick Micro* são direcionados ao mercado de dispositivos portáteis, principalmente os telefones celulares. A Figura 25 mostra um exemplo de um dos cartões de memória *Memory Stick*.

FIGURA 25: Exemplo de um *Memory Stick*.



FONTE: Encrypted (<https://goo.gl/FUf8dd>).

## 5.6.4 Mídias ópticas

Este tipo de armazenamento, geralmente externo, usa um laser para queimar pequenos e escuros orifícios ou covas na superfície de um disco. No caso dos CD, CD-ROM e discos de DVD, são criadas as *pits* (orifícios) quando a superfície do disco é forçada em um molde. Os lugares que não foram gravados são chamados de *lands* (sem orifício) e permanecem lisos e com a superfície brilhante. Um dispositivo de leitura pode ler esse revezamento de manchas escuras e claras como sendo o 0s (zeros) e 1s (uns). A quantidade de luz que é refletida de volta é determinada pelo resultado *pint* ou *land*. A Figura 26 mostra um exemplo de mídia óptica.

FIGURA 26: Exemplo de um DVD.



FONTE: Info Escola (<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2012/12/dvd.png>).

# 5.7

## DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA

Os dispositivos de entrada e saída (E/S) podem ser classificados em dois tipos: os dispositivos usados como memória secundária e os dispositivos usados como interface homem-computador. Neste tópico descreveremos somente os dispositivos de interface homem-computador, pois os dispositivos usados como memória secundária foram descritos no item anterior.

Os dispositivos de entrada e saída que veremos neste tópico são: os monitores, os teclados e os mouses.

### 5.7.1 Monitores

Os monitores (vídeos) são considerados dispositivos de saída de dados do computador. Eles servem de interface visual com o usuário, permitindo que o mesmo possa visualizar os dados e interagir com eles.

Os monitores de vídeo devem ser cuidadosamente escolhidos, pois são um dos maiores causadores de cansaço no trabalho com o microcomputador. Eles têm sua qualidade medida por Pixels ou pontos. Quanto maior a densidade desses pontos (quanto menor a distância entre eles), maior a precisão da imagem.

Os monitores são classificados em duas categorias principais: o CRT e o LCD.

#### 5.7.1.1 Monitores CRT

Também chamados de monitor tradicional, o CRT (*Catodic Ray Tube*), os monitores de raios catódicos, utilizam tubo de imagem na sua constituição.

Esses monitores utilizam uma tecnologia descoberta ainda no início do século, e o princípio de funcionamento de um monitor CRT é usar um canhão de elétrons, montado na parte de trás do tubo de imagem para acender as células de fósforo que compõem a imagem. A Figura 27 apresenta um exemplo de monitor do tipo CRT.

FIGURA 27: Exemplo de monitor CRT.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/iff6tEs>).



## 5.7.1.2 Monitores LCD

É um tipo mais moderno de monitor. A tela de cristal líquido (*liquid cristal display* – LCD) é composta por cristais que se polarizam para gerar as cores. A tela de LCD é uma espécie de chip. A técnica de fabricação de um processador e de uma tela de LCD é similar.

Este tipo de monitor forma uma imagem bem mais nítida e não cansa tanto a visão quando ficamos um período de tempo em frente a ele quanto o CRT. A Figura 28 apresenta um exemplo de monitor LCD.

FIGURA 28: Exemplo de monitor LCD.



FONTE: Wikimedia (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Samsung-lcd.jpg>).

## 5.7.2 Teclado

O teclado é um dos componentes do computador com temos mais contato físico. O teclado possui um conjunto de teclas alfabéticas, numéricas, de pontuação, de símbolos e de controles. Quando uma tecla é pressionada, o teclado envia um código eletrônico à CPU, que o interpreta, enviando um sinal para outro periférico que mostra na tela o caractere correspondente. O teclado de um computador é muito semelhante ao de uma máquina de escrever, com algumas teclas especiais.

Existem diversos padrões, como exemplo, os teclados QWERTY com configurações diferenciadas e os padrões específicos de cada língua como a portuguesa que possui os padrões ABNT e ABNT2. A Figura 29 ilustra o teclado QWERTY.

FIGURA 29: Exemplo de um teclado QWERTY.



FONTE: <https://goo.gl/ySDkwz>.

## 5.7.3 Mouse

O mouse é um dispositivo de entrada equipado com dois ou três botões. É utilizado para posicionar uma seta (conhecida como cursor do mouse) nas opções da tela, executando-a em seguida com um clique de seu botão, facilitando a operação (LANCHARRO,2004).

Outra definição é dada como um dispositivo de apontamento conectado ao computador. Recebe este nome devido à semelhança de um rato. O mouse se tornou indispensável para a maioria das pessoas, principalmente pela popularização das interfaces gráficas que requerem muita utilização deste equipamento.

Existem diversos tipos de mouse. Os mais conhecidos são: com esfera, óptico, a laser, sem fio (Wireless) e *bluetooth*.

### 5.7.3.1 Mouse com esfera

Foi o tipo de mouse mais comum durante bastante tempo e é, o que mais se parece com o primeiro modelo (o *XY Position Indicator For a Display System*). A principal característica desse tipo de mouse é a existência de uma esfera, também chamada de bolinha geralmente recoberta por uma camada de borracha que, quando girada, faz o cursor se movimentar na tela. Essa esfera fica localizada dentro do mouse, na parte de baixo do dispositivo. No entanto, uma pequena parte dessa esfera entra em contato com a superfície onde o mouse está. Quando o usuário move o mouse, esse contato faz com que a esfera gire e oriente o cursor na tela do computador. A Figura 30 mostra um exemplo deste tipo de mouse.

FIGURA 30: Exemplo de um mouse com esfera.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/KwTQog>).

### 5.7.3.2 Mouses óticos

Sua principal característica é o uso de um mecanismo óptico no lugar de uma esfera, que orienta o movimento do cursor na tela do computador. A precisão de movimentos é maior por causa da alta sensibilidade do mecanismo óptico, fazendo com que sejam ideais para tarefas diárias e jogos. A Figura 31 mostra um exemplo deste tipo de mouse.

FIGURA 31: Exemplo de um mouse ótico.



FONTE: Tecla Power (<https://goo.gl/EOD43x>).

### 5.7.3.3 Mouses a laser

Esse tipo de mouse pode captar 20 vezes mais movimentos do que captado por um LED e funcionam em superfícies que um mouse óptico não iria funcionar. A Figura 32 mostra um tipo deste mouse.

FIGURA 32: Exemplo de um mouse a laser.



FONTE: Targus ([http://cdn.targus.com/web/us/product\\_images/AMW55US\\_accessories\\_b.jpg](http://cdn.targus.com/web/us/product_images/AMW55US_accessories_b.jpg)).

### 5.7.3.4 Mouses sem fio (*Wireless*)

A maioria desses tipos de mouses sem fio funciona com a tecnologia de radiofrequência (RF). Eles necessitam de pilhas ou baterias para funcionar. Operam com uma frequência de 2,4 GHz, permitindo que o computador reconheça os movimentos a uma distância de 10 metros.

### 5.7.3.5 Mouses *Bluetooth*

A vantagem desse tipo de mouse comparado aos outros é que a transferência de dados é muito maior, melhorando a resposta do mouse e evitando qualquer atraso no cursor, com um consumo de energia bem menor.

# 6

---

REDES DE  
COMPUTADORES

---



# INTRODUÇÃO

**N**esta unidade iremos abordar os principais conceitos de redes de computadores. O principal objetivo desta unidade é entender os principais conceitos de redes de computadores bem como o seu surgimento, os componentes básicos necessários para uma rede de computadores, os tipos de redes de computadores e como elas são classificadas, e entender como as informações e dados são transmitidos. Estudaremos sobre os tipos de redes, a sua classificação e a topologia das redes de computadores, o modelo OSI utilizado como padrão, os principais componentes bem como, os modos e os meios de transmissão de uma rede de computadores.

# 6.1

## CONCEITOS BÁSICOS

Uma rede de computadores nada mais é do que um conjunto de computadores interligados por um sistema de comunicação que permita a transmissão e recebimento de dados. Outra definição de redes de computadores é dada por um conjunto de estruturas lógicas (*softwares* e protocolos) e físicas (equipamentos físicos) que possibilitam a comunicação entre dois ou mais computadores (VELLOSO, 2014).

As redes de computadores surgiram devido à necessidade da troca de informações entre computadores, possibilitando acessar dados que estão localizados fisicamente distantes.

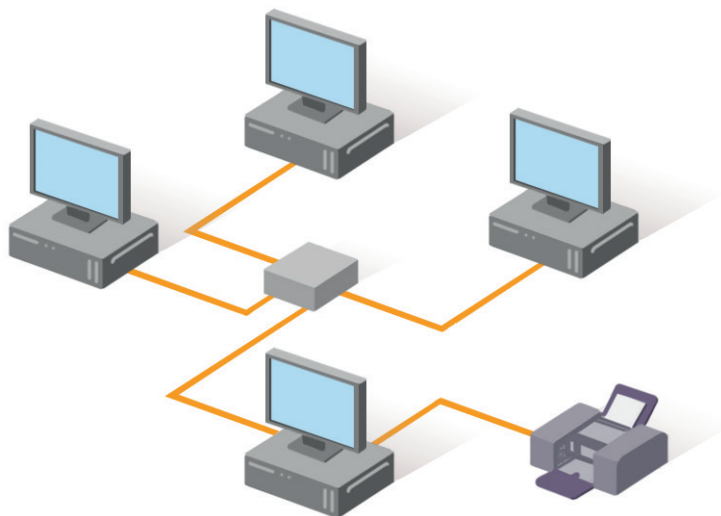
O principal objetivo de uma rede de computadores é o compartilhamento de recursos, tornando todos os programas, equipamentos e dados à disposição de todos os computadores e pessoas que estejam conectadas na rede, independente da localização física dos computadores, dos equipamentos e das pessoas (TANENBAUM, 2013; SOARES, 1998).

Um exemplo de uma rede de computadores é a internet. Essa é caracterizada por uma rede de computadores descentralizada que envolve diferentes meios de comunicação, que permite aos seus usuários a troca de informações constante.

Podemos citar como exemplo de compartilhamento de recursos, uma impressora conectada a um computador ligado à rede. Neste caso, podemos ter somente uma impressora compartilhada em toda a empresa onde os diversos computadores com os usuários possam usufruir como se a mesma estivesse conectada ao seu computador.

A Figura 33 mostra um exemplo de redes de computadores com diversos equipamentos conectados com o compartilhamento de recursos no caso a impressora.

FIGURA 33: Exemplo de uma rede de computadores.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

Existem vários exemplos no nosso dia a dia que podemos citar na utilização de equipamentos que são compartilhados utilizando uma rede de computadores. Os caixas eletrônicos de um banco são sistemas conectados a uma rede de computadores onde, por meio de um terminal *cash* ligado a um computador central, podemos obter informações sobre a nossa conta bancária em qualquer lugar do mundo.

É importante salientar que na maioria das vezes, o mais importante na utilização de uma rede de computadores não é o compartilhamento de recursos, mas sim, a troca de informações.

Os sistemas de comunicação utilizados para interligar os computadores de uma rede são organizados por um conjunto de regras, que chamamos de protocolos. Os protocolos são usados para fazer com que todos os equipamentos de uma rede consigam se entender e possam trocar informações entre si.

Existem vários tipos de protocolos que são utilizados por meio de uma rede, cada um com as suas particularidades e apesar disso, conseguem obter o princípio fundamental, que é transmitir e receber dados pela rede.



## 6.2

# TIPOS DE REDES DE COMPUTADORES

Podemos citar que existem dois tipos de redes quando se trata da forma como os dados são compartilhados pela rede (VELLOSO,2014). São eles: rede ponto-a-ponto e rede cliente-servidor.

### 6.2.1 Rede ponto-a-ponto

Não existe um servidor para gerenciar o tráfego na rede. Os computadores compartilham dados e recursos físicos sem muita complicação. Assim, qualquer máquina pode receber ou fornecer dados, ou seja, ora será servidora ora cliente. Esse tipo de rede é de fácil implementação, possui um baixo custo operacional e de instalação, mas possui uma segurança bastante reduzida.

A Figura 34 mostra um exemplo de uma rede ponto-a-ponto.

FIGURA 34: Exemplo de uma rede ponto-a-ponto.

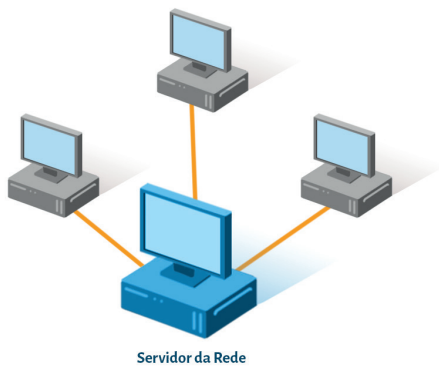


FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

### 6.2.2 Rede cliente-servidor

Neste tipo de rede, existe o papel do servidor que nada mais é do que um controlador (gerente) de todos os recursos aos demais computadores da rede, como impressoras, arquivos, *softwares* e sistemas de armazenamentos. As máquinas cliente e o servidor são conectadas entre si por uma rede. Esse tipo de rede necessita de uma implementação específica e possui um custo de implementação mais elevado comparado à rede ponto-a-ponto, mas possui maior desempenho e um alto nível de segurança. Existem servidores para tarefas específicas, como servidor de arquivos, de impressão, de correio eletrônico e de aplicações. A Figura 35 mostra um exemplo de uma rede cliente-servidor.

FIGURA 35: Exemplo de uma rede cliente-servidor.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

## 6.3

# CLASSIFICAÇÕES DAS REDES DE COMPUTADORES

Segundo Soares (1998), as redes de computadores podem ser classificadas sob diferentes formas sendo uma, quanto à extensão geográfica e ao seu tamanho. Iremos abordar 4 (quatro) tipos. São elas: PAN (*Personal Area Network*), LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*) e WAN (*Wide Area Network*).

### 6.3.1 PAN – *Personal Area Network*

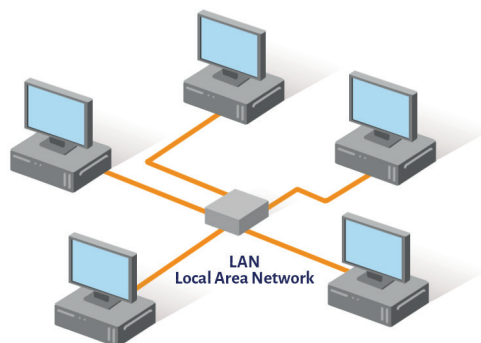
Também chamada de Rede de Área Pessoal, é constituída de uma rede de computadores formada por dispositivos muito próximos uns dos outros, por isso, recebe o nome de rede de área pessoal. Um exemplo podemos citar dois notebooks conectados via *Bluetooth* em uma sala trocando dados entre si e ligados a uma impressora.

### 6.3.2 LAN – *Local Area Network*

São chamadas de redes locais ou redes privadas e caracterizam-se por todos os computadores estarem no mesmo local físico, na mesma sala ou no mesmo prédio, não ultrapassando alguns poucos quilômetros. Também definida como uma rede que possui uma cobertura limitada (ou local) quanto à extensão geográfica de atuação. Sua limitação geográfica faz com que as LAN's sejam utilizadas em casas, escritórios, empresas, escolas entre outros meios locais de acesso.

Este tipo de rede geralmente é caracterizado por computadores conectados entre si por meio de equipamentos de rede ou através de um centralizador de rede (*hub* ou *switch*), possibilitando o compartilhamento dos recursos. Uma LAN é frequentemente utilizada para conectar computadores, servidores, dispositivos eletrônicos diversos como *netbooks*, *notebooks*, *tablets*, *smartphones* entre outros. A Figura 36 mostra um exemplo de uma rede LAN.

FIGURA 36: Exemplo de uma rede LAN.

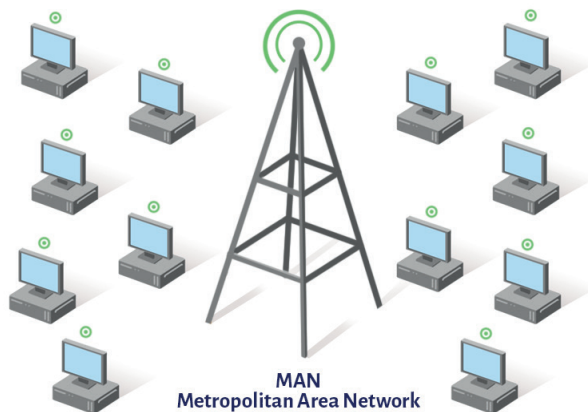


FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

### 6.3.3 MAN – Metropolitan Area Network

São redes de computadores que permitem a comunicação de dados em área metropolitana. A rede de área metropolitana, é uma rede que compreende um espaço de média dimensão (região, campus, entre outros). São utilizadas para interligar computadores que não estão no mesmo espaço físico. Por exemplo, interligar computadores de um prédio a outro. Geralmente uma MAN está associada a interligação de várias MAN's e é considerada uma parte menor de uma WAN (descrita a seguir no item 6.3.4). A Figura 37 mostra um exemplo de uma rede MAN.

FIGURA 37: Exemplo de uma rede MAN.

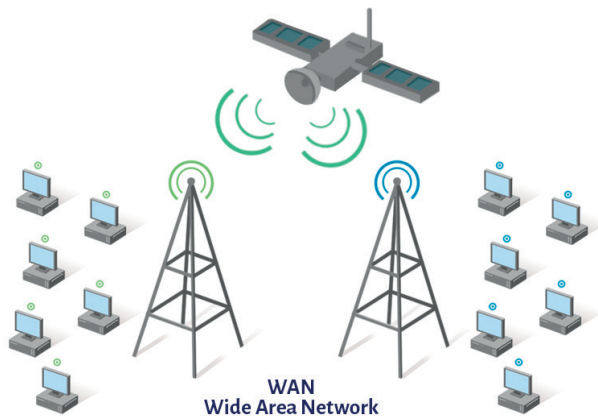


FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

### 6.3.4 WAN – Wide Area Network

Uma rede do tipo WAN ou rede de longa distância pode ser definida como uma rede de computadores que abrange uma grande área geográfica, como exemplo, um país, um continente, entre outros. As WAN's, permitem a comunicação a longa distância, interligando redes dentro de uma grande região geográfica. Para a interligação de redes tipo WAN's, é necessária a utilização de equipamentos específicos como cabos de fibra ótica e/ou satélites. A Figura 38 mostra um exemplo de uma rede WAN.

FIGURA 38: Exemplo de uma rede WAN.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

Existem outros termos que vocês irão encontrar no dia a dia, diferenças entre os mesmos. Os termos são internet, intranet e extranet.

» Internet: refere-se à rede mundial de computadores que interliga várias outras redes independentes;

» Intranet: uma rede de computadores exclusiva de uma empresa, que usa a mesma estrutura da internet para acesso a dados, dispositivos e equipamentos.

» Extranet: uma rede que interliga duas ou mais intranets de empresas que precisam compartilhar determinadas informações, ou seja, é uma intranet que permite o acesso parcial a usuários externos autorizados.

## 6.4

# TOPOLOGIA DAS REDES DE COMPUTADORES

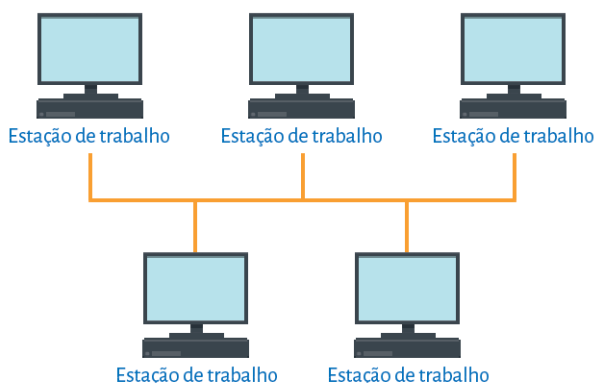
A topologia tem como objetivo principal descrever como é estruturada uma rede de computadores, tanto física como logicamente. Pode ser definida como um mapa de uma rede, que indica as formas nas quais se podem organizar a interligação entre cada um dos equipamentos (computadores, impressoras) da rede (SOARES, 1998). Estes equipamentos podem ser chamados de nós ou de estações. Desse modo, a topologia de uma rede de computadores define sua estrutura. A topologia física é composta por máquinas, cabos, roteadores, switches e clientes, e a topologia lógica, define como os meios físicos são acessados pelos hosts para envio dos dados.

As topologias físicas mais utilizadas são:

» Topologia em barramento (bus):

Também conhecida como topologia linear, todos os nós estão conectados em um mesmo. Dessa forma, somente um nó poderá enviar dados pela rede. A transmissão dos dados é bidirecional. Quando dois nós tentarem enviar dados ao mesmo tempo, ocorre a colisão. Quando isso ocorre, os nós esperam por um período de tempo e tentam transmitir o dado novamente. Essas colisões afetam diretamente a velocidade de transmissão. A Figura 39 ilustra a topologia em barramento.

FIGURA 39: Exemplo da topologia barramento (bus).

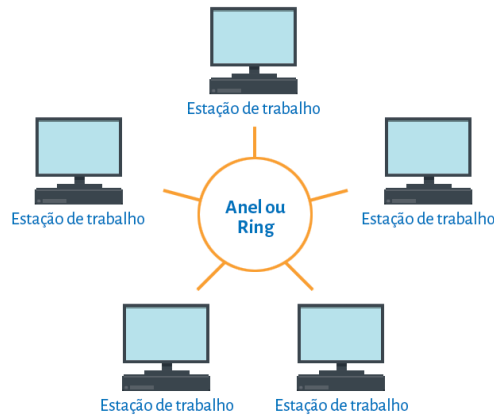


FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

» Topologia em anel (*Ring*);

Nesta topologia os computadores ou nó, estão interligados em série formando um circuito fechado sem final definido. Conecta-se um nó ao próximo e o último ao primeiro. Isto cria um anel físico utilizando um cabo. O caminho para a transmissão dos dados é unidirecional. Quando uma mensagem é enviada para o nó, ela entra no anel e circula (passando de nó em nó) até ser retirada pelo nó de destino, ou então, até voltar ao nó de origem, dependendo do protocolo utilizado. A Figura 40 mostra um exemplo da topologia em anel.

FIGURA 40: Exemplo de uma topologia em anel (Ring).

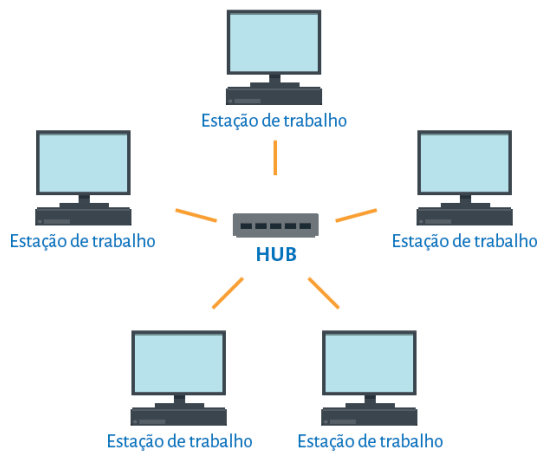


FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

#### » Topologia em estrela

A topologia em estrela utiliza um equipamento concentrador (*hub* ou *switch*) interligando todos os nós da rede, ou seja, todos os nós e cabos dos conectados a um ponto central de concentração. Todo o controle do fluxo de dados da rede deve passar por esse equipamento concentrador. Assim podemos dizer que ele é o responsável pela distribuição ou repetição dos sinais que circulam pela rede. Uma vantagem da topologia em estrela é que se um dos cabos tiver problemas, apenas aquele nó da rede terá a comunicação interrompida. O restante da rede continua funcionando, pois, cada nó está ligado ao equipamento concentrador. A Figura 41 mostra um exemplo dessa topologia.

FIGURA 41: Exemplo de uma topologia em estrela.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.



SAIBA MAIS: Existem outros tipos de topologias, mas não serão estudadas neste livro. São elas, a topologia hierárquica e a topologia em malha. A topologia hierárquica é semelhante à topologia em estrela, porém ao invés de unir os *hubs* e *switches*, o sistema é vinculado a um computador que controla o tráfego. A topologia em malha (mesh ou *full-mesh*) é implementada para prover a maior proteção possível contra interrupções de serviço.

# 6.5

## O MODELO OSI

Para que um modelo de uma rede de computadores funcione de maneira adequada são necessários, além dos equipamentos, uma estrutura adequada. O objetivo principal do modelo de referência OSI (*Open System Interconnection*) ou interconexão de sistemas abertos é fornecer uma base comum que permita o desenvolvimento coordenado de padrões para a intercomunicação de sistemas (TANEMBAUM, 2013; SOARES, 1998).

Por esse modo, as comunicações são separadas em sete camadas (ou níveis) e cada uma delas, apoiada nas anteriores. As camadas são: física, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação. A camada mais inferior é a camada física e trata apenas dos *links* de *hardware*. A camada de enlace cuida da codificação e endereçamento. A camada de rede do tratamento e transferência de mensagens. A camada de transporte cuida da qualidade do serviço de transferência. A quinta camada, ou seja, de sessão, cuida do estabelecimento, manutenção e fiscalização das comunicações. A sexta camada ou de apresentação, é responsável pela formatação e apresentação dos textos e da conversão. A última ou de aplicação, é responsável pela interação de *software* em nível de programas aplicativos. A Figura 42 mostra um exemplo das camadas do modelo OSI.

FIGURA 42: Exemplo do modelo OSI.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.



# 6.6

## PRINCIPAIS COMPONENTES

Os componentes de uma rede de computadores são compostos por diferentes dispositivos sendo que cada um deles com a sua respectiva função. O objetivo é dar funcionalidade e organização bem como prover a comunicação entre os diferentes componentes de uma rede. Os componentes que serão vistos aqui são: os *hubs*, *switches*, o servidor, o cliente, *bridge*, *gateway*, e o ponto de acesso *Wireless*.

### » *Hub*

O *hub* ou concentrador é um dispositivo cuja principal função é interligar os computadores de uma rede local. O funcionamento do *hub* é simplesmente repassar o sinal vindo de um computador para todos os computadores ligados a ele.

### » *Switch*

Serve como um concentrador em uma rede de computadores como o *hub*, mas a diferença é que quando ele recebe um sinal de um computador de origem, ele entrega somente para o computador de destino. Isso é possível devido à capacidade em criar um canal de comunicação exclusivo que opera entre a origem e o destino.

### » Servidor

É um computador que disponibiliza recursos para a rede.

### » Cliente

É o computador ou outro equipamento que utiliza os recursos oferecidos pela rede. Também podem ser denominados de nós.

### » *Bridge*

Ponte de ligação entre uma ou mais redes.

### » *Gateway*

Sinônimo de roteador na arquitetura *TCP/IP*, é o equipamento que conecta os *hosts* à rede. Em outras arquiteturas de rede, o *gateway* é um dispositivo que converte mensagens de um protocolo em mensagens de outro protocolo.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Seu nome vem de dois protocolos: o *TCP* (*Transmission Control Protocol* – Protocolo de Controle de Transmissão) e o *IP* (*Internet Protocol* – Protocolo de Internet, ou ainda, protocolo de interconexão).

### » Ponto de acesso *Wireless* (*Access Point*)

Equipamento responsável por fazer a interconexão entre todos os dispositivos móveis em uma rede sem fio. Uma prática comum é a interligação de um ponto de acesso à internet e a uma rede local de computadores.

# 6.7

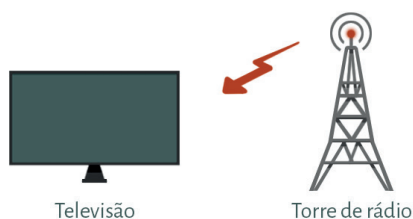
## MODOS DE TRANSMISSÃO

Considerando o sentido do fluxo de informações, há três modalidades de transmissão por meio de linhas (SOARES, 1998). São elas: *simplex*, *half-duplex* ou *semiduplex* e a *full-duplex* ou *duplex*. A seguir iremos explicar cada uma delas.

### » Simplex

A transmissão de dados ocorre em único sentido, ou seja, é unidirecional. Neste tipo de transmissão um equipamento é o transmissor e outro o receptor. Um exemplo seria uma transmissão de rádio ou televisiva. A Figura 43 mostra um exemplo deste modo de transmissão.

FIGURA 43: Exemplo do modo simplex de transmissão.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

### » Half-duplex ou semiduplex:

Quando a linha permite a transmissão em dois sentidos, mas somente alternativamente. Portanto, os equipamentos são emissor e receptor, embora em cada momento realizem apenas uma dessas funções. Toda vez que inverte o sentido da comunicação, existe um tempo de comutação da linha que quando automático, é da ordem de milissegundos. Um exemplo seria a transmissão usando um *walk-talk*. A Figura 44 ilustra esse tipo de transmissão.

FIGURA 44: Exemplo de transmissão simplex.



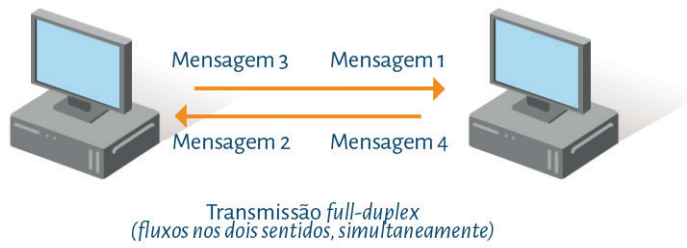
FONTE: ESMF (<https://goo.gl/bsF2jy>), adaptado por NTE, 2017.

### » Full duplex ou duplex:

Este tipo de transmissão permite que ocorra nos dois sentidos simultaneamente, ou seja, os equipamentos podem receber e enviar dados ao mesmo tempo. É considerada a verdadeira comunicação bidirecional.

Normalmente empregam-se quatro fios, mas é possível realizá-la com dois fios, por meio de divisão de frequências. Um exemplo seria a ligação por telefone ou videoconferência. A Figura 45 mostra um exemplo deste tipo de transmissão.

FIGURA 45: Exemplo de transmissão duplex.



FONTE: ESMF (<https://goo.gl/I9KSKg>), adaptado por NTE, 2017.

# 6.8

## MEIOS DE TRANSMISSÃO

Os meios de transmissão de dados oferecem suporte ou fluxo de dados entre os equipamentos, desde a origem até o destino e vice-versa. Estes meios podem ser físicos ou não. Abaixo estudaremos os dois tipos de meios de transmissão.

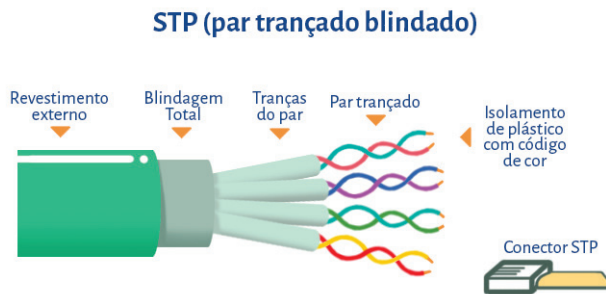
### 6.8.1 Meios físicos

Os meios físicos mais utilizados na transmissão de dados são: cabo de par trançado, cabo coaxial e a fibra óptica.

#### » Cabo de par trançado

O cabo de par trançado é formado por pares de fios de cobre entrelaçados em espiral de forma a reduzir o ruído. Existem dois tipos de cabo de par trançado: com blindagem, chamado STP (*Shielded Twisted Pair*), e o sem blindagem, conhecido como UTP (*Unshielded Twisted Pair*). O STP pode ser dividido em dois tipos: o que possui uma malha que protege todos os pares trançados, e o outro tipo, além da malha externa, tem uma malha individual para cada par trançado. Na transmissão par trançado, a informação é enviada de forma duplicada, ou seja, os dados são repetidos nos fios sendo que um deles com a polaridade invertida para detectar se os dados chegaram corrompidos ou não. A Figura 46 mostra um exemplo de par trançado.

FIGURA 46: Exemplo de um par trançado.

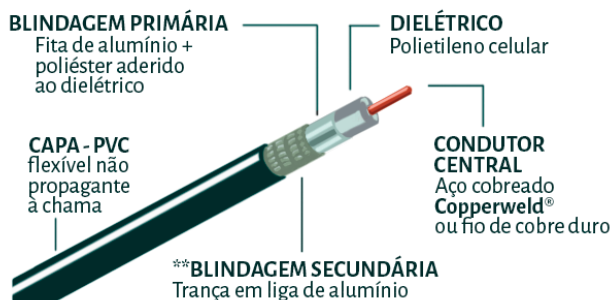


FONTE: Desamarrando Rede (<https://goo.gl/Hc9s6o>), adaptado por NTE, 2017.

#### » Cabo coaxial

Cabo constituído por um condutor interno cilíndrico, no qual é injetado o sinal, envolvido por outro condutor, externo. O condutor interno é separado do externo por um elemento isolante. Envolvendo o conjunto há uma capa externa (blindagem) que evita a irradiação e a captação de sinais. Um mesmo cabo pode abrigar vários condutores. Este cabo permite transmissão em alta frequência e longas distâncias. A Figura 47 mostra um exemplo de cabo coaxial.

FIGURA 47: Exemplo de cabo coaxial.

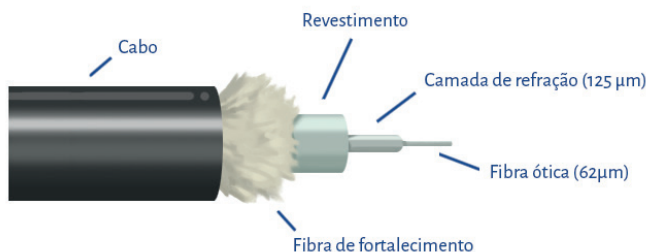


FONTE: ML Static (<https://goo.gl/tPKpPg>), adaptado por NTE, 2017.

### » Fibra óptica

A fibra óptica pode ser feita de vidro ou de plástico, com a capacidade de transmitir pulsos de luz para sinalizar bits 0 (zero) e 1 (um), ou seja, utilizam sinais de luz codificados para transmitir os dados por uma rede (SOARES, 1998). As fibras geralmente possuem 3 (três) camadas: a fibra, o revestimento da fibra e o revestimento externo. A primeira vantagem da utilização da fibra óptica se dá em ambiente livre de ruídos gerando uma transferência de dados mais rápida. A segunda vantagem é porque permite a transmissão a longas distâncias, ou seja, podemos ter um cabo de fibra óptica muito mais longo que os demais cabos apresentados anteriormente. Dessa forma não haverá enfraquecimento do sinal. A Figura 48 mostra um exemplo da fibra óptica.

FIGURA 48: Exemplo de uma fibra óptica.

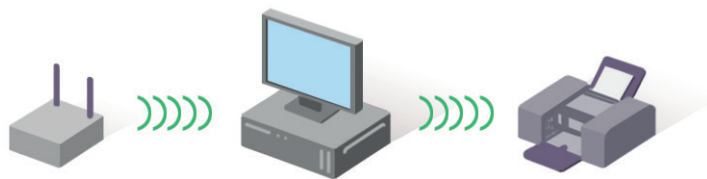


FONTE: Projeto de Redes (<https://goo.gl/1F94xV>), adaptado por NTE, 2017.

## 6.8.2 Meios não físicos

Como meios de transmissão de dados não físicos temos as redes sem fio. Uma rede sem fio é uma rede de computadores que não utiliza cabos para enviar ou receber dados. Constitui-se como alternativa às redes convencionais com fios, fornecendo as mesmas funcionalidades com a possibilidade de usar um computador sem o incômodo de ter um cabo de rede conectado. Pode também ser usada quando há dificuldades para instalar cabos em uma construção. Esse sistema de comunicação transmite os dados pelo ar sem utilizar qualquer meio físico. Os sistemas mais conhecidos para a transmissão de dados em redes sem fio são: ondas de rádio, transmissão por micro-ondas, ondas de infravermelho ou ainda satélite de comunicação. A Figura 49 mostra um exemplo das redes sem fio.

FIGURA 49: Exemplo de redes sem fio.



FONTE: Encrypted(<https://goo.gl/jo4XKX>), adaptado por NTE, 2017.

# 7

---

## BANCO DE DADOS

---





# INTRODUÇÃO

**N**esta unidade iremos apresentar os principais conceitos básicos de banco de dados. Iniciaremos com a definição de banco de dados, como surgiram, como são organizados e da importância do compartilhamento dos dados em um banco de dados.

Após a conceituação inicial, descreveremos o funcionamento de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), com todas as suas particularidades como as vantagens e desvantagens de utilizar um banco de dados, os tipos de modelos de dados, como o modelo conceitual, o lógico e o projeto de banco de dados, e a linguagem de manipulação de um banco de dados dentre outras especificações amplamente empregadas nos sistemas de banco de dados.

# 7.1

## CONCEITOS BÁSICOS

A tecnologia aplicada aos métodos de armazenamento de informações vem crescendo e gerando um impacto cada vez maior no uso de computadores, em qualquer área em que os mesmos podem ser aplicados. Para darmos início à introdução a banco de dados, é importante entender o que é um banco de dados e como eles surgiram.

Com o advento da internet o número de informações aumentou exponencialmente e várias informações são pesquisadas e armazenadas pelas pessoas e empresas. O acesso fácil a tanta informação trouxe muitos aspectos positivos para a sociedade, mas também intensificou alguns problemas, tais como: redundância, inconsistência, dificuldade de acessos aos dados, isolamentos dos dados e problemas de integridade (ALVES, 2004; DATE, 1991). Abaixo descreveremos cada um destes problemas:

» Redundância de dados

As mesmas informações podem ser duplicadas em vários locais, por exemplo, um banco pode possuir os dados de um mesmo cliente tanto em conta corrente quanto em conta poupança;

» Dificuldade de acesso a dados

Imagine um gerente de uma empresa necessitando de dados de clientes de outras regiões ou espalhadas por vários departamentos;

» Isolamento de dados

Muitas vezes necessitamos reunir determinados dados para se tomar uma decisão e, quando esses dados estão muito dispersos podem ser difíceis para recuperar e formar uma informação completa;

» Problemas de integridade

Os dados precisam obedecer a determinadas restrições de consistência, por exemplo, para que um cliente possa sacar dinheiro o saldo de sua conta corrente não pode ser inferior a um determinado valor;

Para minimizar esses e diversos problemas da sociedade atual, é necessário que os dados e as informações estejam devidamente armazenados de maneira a permitir utilizações dos dados de diversas maneiras pelos usuários e a qualquer momento.

Para isso, os dados e as informações devem estar organizados seguindo alguma lógica de raciocínio, ou seja, por categorias, assuntos, temas, etc., sendo necessário um *software* que faça tal organização. Assim surgem os bancos de dados, ferramenta fundamental para a estruturação, organização e manutenção de tanta informação gerada atualmente.

# 7.2

## SGBDs

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) ou simplesmente banco de dados, pode ser descrito como um conjunto de dados armazenados de forma organizada, ou como uma coleção de dados inter-relacionados representando informações sobre um domínio específico. Outra definição seria um conjunto de dados devidamente relacionados (DATE, 1991; SILBERSCHATZ, 1999).

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é um *software* com recursos específicos para facilitar a manipulação das informações dos bancos de dados.

O primeiro Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) surgiu comercialmente no final de 1960 com base nos primitivos sistemas de arquivos disponíveis na época, os quais não controlavam o acesso concorrente por vários usuários ou processos.

Os SGBDs evoluíram desses sistemas de arquivos de armazenamento em disco, criando novas estruturas de dados com o objetivo de armazenar informações. Com o tempo, os SGBD's passaram a utilizar diferentes formas de representação, ou modelos de dados, para descrever a estrutura das informações contidas em seus bancos de dados.

Atualmente, os seguintes modelos de dados são normalmente utilizados pelos SGBD's: modelo hierárquico, modelo em redes, modelo relacional (amplamente usado) e o modelo orientado a objetos. Exemplos de SGBD são: [ORACLE](#), [SQL Server](#), [MYSQL](#), [DBII](#) e [SyBase](#) dentre outros.



INTERATIVIDADE: <https://www.oracle.com/br/>; [www.microsoft.com/SQL](https://www.microsoft.com/SQL)  
<https://www.mysql.com/>

Podemos compreender os dados como fatos conhecidos que podem ser armazenados e que possuem um significado implícito. Como exemplo, temos a lista telefônica, o dicionário, o sistema de controle de folha de pagamento de uma empresa dentre outros. Um sistema gerenciador de banco de dados ou banco de dados possui as seguintes propriedades:

- » É uma coleção lógica coerente de dados com um significado inerente;
- » Um banco de dados é projetado, construído e preenchido com dados para um propósito específico;
- » Possui um conjunto pré-definido de usuários e aplicações;
- » Representa algum aspecto do mundo real, o qual é chamado de mini-mundo ou mundo real;
- » Qualquer alteração efetuada no mini-mundo é automaticamente refletida no banco de dados.

A Figura 50 mostra um exemplo de vários computadores e aplicações em diferentes setores utilizando o mesmo sistema de gerenciamento de banco de dados, OU SGBD.

FIGURA 50: Exemplo de diversos computadores acessando o mesmo SGBD.



FONTE: Simple 4It (<https://goo.gl/2KW8cZ>), adaptado por NTE, 2017.

Esse mesmo banco de dados da Figura 50 poderia estar disponível para todos os usuários do mundo, onde qualquer usuário poderia trocar informações. A Figura 51 mostra um exemplo de um banco de dados onde todos os usuários, independentemente da localização, podem acessar o seu conteúdo.

FIGURA 51: Um banco de dados disponibilizado para acesso mundial.



FONTE: Global Net (<https://goo.gl/WEI71n>), adaptado por NTE, 2017.

Um SGBD é constituído basicamente por quatro componentes principais: dados, *hardware*, *software* e usuários. Os principais objetivos dos bancos de dados são: prover os usuários dos detalhes mais internos do banco de dados por meio da abstração de dados e a independência dos dados (SILBERSCHATZ, 1999).

As principais vantagens em utilizar um SGBD são: controle de redundância, compartilhamento dos dados, restrições de acesso, fornecimento de múltiplas interfaces, representação de relacionamento complexo entre dados, restrições de integridade, fornecer *backup* e restauração dentre outros. Iremos descrever abaixo as principais vantagens de se utilizar um SGBD.

» Controle de redundância: No processamento tradicional de arquivos, muitos grupos de usuários mantêm seus próprios arquivos para manipular suas aplica-

ções de processamento, o que pode provocar o armazenamento de informações redundantes;

» Compartilhamento de dados: Os SGBD's devem fornecer controle de concorrência para assegurar que atualizações simultâneas resultem em modificações corretas. Outro mecanismo que permite a noção de compartilhamento de dados em um SGBD multiusuário é a facilidade de definir visões de usuário.

» Restrições de acesso: Quando múltiplos usuários compartilham uma base de dados, é comum que alguns usuários não autorizados não tenham acesso a todas as informações da base de dados. Por exemplo, os dados financeiros são frequentemente considerados confidenciais e, desse modo, somente pessoas autorizadas devem ter acesso.

» Fornecimento de múltiplas interfaces: Devido aos vários tipos de usuários, com variados níveis de conhecimento técnico, um SGBD deve fornecer uma variedade de interfaces para atendê-los. Os tipos de interfaces incluem linguagens de consulta para usuários ocasionais, interfaces de linguagem de programação para programadores de aplicações, formulários e interfaces dirigidas por menus para usuários comuns;

» Representação de relacionamento complexo entre dados: Uma base de dados pode possuir uma variedade de dados que estão inter-relacionados de muitas maneiras. Um SGBD deve ter a capacidade de representar uma variedade de relacionamentos complexos entre dados, bem como recuperar e modificar dados relacionados de maneira fácil e eficiente;

» Restrições de integridade: Muitas aplicações de base de dados terão certas restrições de integridade de dados. A forma mais elementar de restrição de integridade é a especificação do tipo de dado de cada item. Existem tipos de restrições mais complexas.

» Fornecer backup e restauração: Um SGBD deve fornecer recursos para restauração caso ocorram falhas de *hardware* ou *software*. O subsistema de backup e restauração do SGBD é o responsável pela restauração.

Mas os bancos de dados também possuem algumas desvantagens. Quando necessitamos utilizar bases de dados e aplicações simples, aplicações que não necessitam de mudança ou disponibilização da mesma para mais de um usuário, aplicações que exigem restrições de tempo que não podem ser satisfeitas em SGBD - como boa parte das aplicações em tempo real e aplicações que não tem necessidade de acesso multiusuário (ALVES, 2004; CORTES, 2008).

## 7.3

# MODELOS DE DADOS

Um modelo de dados ou modelo de um banco de dados é uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados (DATE, 1991; SILBERSCHATZ, 1999). Por exemplo, no caso de uma instituição bancária, o modelo de dados descreve quais as informações necessárias que o banco deseja armazenar sobre os clientes, como nome completo, CPF, endereço, cônjuges dentre outros, e todos os dados relacionados à sua conta e as transações que o cliente faz. Observe que o modelo de dados não informa quais os clientes que estão armazenados no banco de dados, mas apenas que o banco de dados contém informações sobre os clientes. O modelo de dados então pode ser definido como uma descrição formal da estrutura de um banco de dados.

Para construir um modelo de dados, usa-se uma linguagem de modelagem de dados. As linguagens de modelagem de dados podem ser classificadas de acordo com a forma de apresentar modelos, ou seja, em linguagens textuais ou gráficas. Existem linguagens de modelagem de dados para descrever modelos de dados a diferentes níveis de abstração e com diferentes objetivos. Cada representação de um modelo de dados através de uma linguagem de modelagem de dados recebe a denominação de esquema de banco de dados (WETHERBE, 1987; CORTES, 2008; ALVES, 2004).

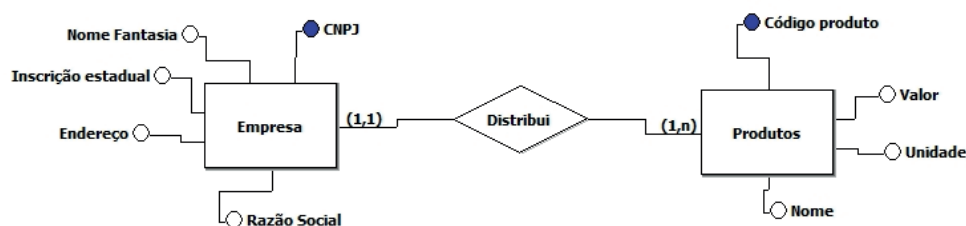
No projeto de banco de dados, normalmente são considerados dois níveis de abstração de modelo de dados, ou seja, o modelo conceitual e o modelo lógico. Abaixo descreveremos cada um dos modelos de dados.

### 7.3.1 Modelo Conceitual

Um modelo conceitual é uma descrição do banco de dados de forma independente de como será a sua implementação no SGBD. Esse modelo mostra que os dados podem aparecer no banco de dados, mas não informa como estes dados estão armazenados a nível físico no banco de dados.

A técnica mais difundida para o modelo conceitual é a abordagem entidade-relacionamento (ER). Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente representado por meio de um diagrama chamado de Diagrama Entidade – Relacionamento ou simplesmente DER. A Figura 52 mostra um exemplo do DER.

FIGURA 52: Exemplo de um DER.



FONTE: dos autores, 2017.

## 7.3.2 Modelo Lógico

Um modelo lógico é uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do banco de dados. Este modelo é dependente do banco de dados no qual será implementado.

Um modelo lógico de um banco de dados relacional deve definir quais as tabelas que o banco de dados deve possuir e para cada tabela, quais os nomes das colunas que serão utilizadas.

Para o exemplo da Figura 52, o modelo lógico ficaria assim:

Empresa (CNPJ, RazaoSocial, nomefantasia, inscricaoestadual, endereco)  
Produtos( codigoproduto, nome, valor, unidade)

O modelo lógico descreve a estrutura do banco de dados e os detalhes de armazenamento interno não fazem parte deste modelo. Esses detalhes são representados pelos modelos físicos. As linguagens e notações do modelo físico não são padronizadas e variam de SGBD para SGBD (DATE, 1991; SILBERSCHATZ, 1999). A tendência é esconder as características e estrutura do modelo físico para os usuários e transferir parte da otimização para o SGBD. Os modelos físicos não são estudados nesta unidade.

## 7.3.3 Projeto de banco de dados

O projeto de um novo banco de dados é dividido em 3 (três) fases descritas abaixo:

### 1ª – Modelagem conceitual

Na primeira fase é construído o modelo conceitual, na forma de Diagrama Entidade-Relacionamento (DER). Esse modelo capta as necessidades da organização em termos de armazenamento de dados de forma independente da implementação.

### 2ª – Projeto lógico

A segunda fase consiste em transformar o modelo conceitual no modelo lógico. O modelo lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD ou banco de dados específico. Em outras palavras, você terá que construir o modelo lógico para o banco de dados que será utilizado (ex: MySQL).

### 3ª – Projeto físico

Na etapa, o modelo de banco de dados será acrescido com detalhes que influenciam no desempenho do banco de dados, mas de certa forma, não influenciam na sua funcionalidade. O modelo obtido neste passo é o modelo físico do banco de dados. Alterações neste modelo não afetam as aplicações que usam o banco de dados já que o modelo não envolve aspectos funcionais do mesmo. Na prática, esse processo é contínuo que ocorre mesmo quando o banco de dados já está funcionando.

Como o processo do projeto de banco de dados é adequado para a construção de um novo banco de dados, se já existir um banco de dados instalado e necessitar criar um novo a partir deste modelo utilizado, o processo acima é modificado e será incorporado uma etapa chamada de engenharia reversa.

## 7.4

# LINGUAGENS DE MANIPULAÇÃO DE DADOS

Tanto os esquemas conceitual, lógico e o físico não se aplicam apenas a definição ou a estrutura dos dados, mas também a sua manipulação. A manipulação dos dados é entendida como a recuperação das informações armazenadas no banco de dados, a inserção de novas informações, a remoção de informações existentes e a modificação das informações contidas no banco de dados (DATE, 1991; OLIVEIRA JUNIOR, 1985).

O objetivo principal das linguagens de manipulação dos dados é permitir uma interação eficiente e de fácil aplicação entre os usuários e os bancos de dados.

A linguagem de manipulação de dados (DML) é a linguagem que viabiliza o acesso ou a manipulação dos dados de forma compatível ao modelo de dados apropriado. Existem basicamente 2 (dois) tipos de linguagens: a DML (*Data Manipulation Language* – Linguagem de Manipulação de Dados) e a DDL (*Data Definition Language* – Linguagem de Definição de Dados). A seguir definiremos cada uma dessas linguagens.

### » DMLs

Exigem que o usuário especifique quais os dados são necessários e como obtê-los. Os comandos da série são destinados a consultas, inserções, exclusões e alterações em um ou mais registros de uma ou mais tabelas de maneira simultânea. Como exemplo desses comandos da classe **DML**, temos: `SELECT`, `INSERT`, `UPDATE` e `DELETE`, entre outros.

Por exemplo, a instrução em SQL “`SELECT * FROM EMPRESA`” seguindo o DER da Figura 52, significa que desejamos listar todos os campos (\*) da tabela `EMPRESA`, ou seja, todos os dados das empresas cadastradas no banco de dados.



**ATENÇÃO:** Uma subclasse de comandos DML, a DCL (*Data Control Language* – Linguagem de Controle dos Dados), dispõe de comandos de controle de acesso como `GRANT` e `REVOKE`.

### » DDLs

É composta entre outros pelos comandos `CREATE`, destinado à criação do banco de dados, das tabelas que o compõe, além das relações existentes entre as tabelas. Como exemplo de comandos da classe **DDL** temos os comandos `CREATE`, `ALTER` e `DROP`, entre outros.

Para a criação de banco de dados, tabelas e atributos em um SGBD, utilizamos a linguagem SQL (*Structured Query Language*) que é composta de comandos de manipulação, definição e controle de dados.



A SQL estabeleceu-se como linguagem padrão de banco de dados relacional. A linguagem SQL tem como grande virtude sua capacidade de gerenciar índices, sem a necessidade de controle individualizado de índice corrente, algo muito comum nas linguagens de manipulação de dados do tipo registro a registro.

Outra característica muito importante disponível em SQL é sua capacidade de construção de visões, que são formas de visualizarmos os dados na forma de listagens independente das tabelas e organização lógica dos dados. A linguagem SQL possui a capacidade que cancelar uma série de atualizações ou de as gravações utilizando os comandos COMMIT e ROLLBACK.

Devemos notar que a linguagem SQL consegue programar estas soluções, somente pelo fato de estar baseada em banco de dados, que garantem por si mesmo a integridade das relações existentes entre as tabelas e seus índices.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste livro estudamos os principais conceitos básicos de processamento de dados e sistemas de computação, como a entrada, o processamento e a saída, numa visão mais abrangente, e um breve histórico da evolução dos computadores até a atualidade, passando por todas as gerações dos computadores. Foi descrito também os principais conceitos básicos utilizados na informática em geral. Aconselhamos revisar a unidade 1 caso apresente alguma dúvida sobre os fundamentos básicos.

Na unidade 2 aprendemos sobre os sistemas de numeração e as principais bases utilizadas pelos computadores para entender e responder aos comandos solicitados. Foram apresentadas as principais bases utilizadas pelos computadores como: as bases numéricas binárias, octais, decimais e hexadecimais. Além disso, estudamos como se dá a conversão pelo sistema binário para octal, decimal e hexadecimal e as conversões entre cada sistema para o outro. Também aprendemos sobre os prefixos binários, muito utilizados na computação.

Para complementar e reforçar o estudo, foram apresentados exemplos de conversão entre todas as bases numéricas citadas e também exemplos dos prefixos binários e alguns caracteres em código ASCII.

Na unidade 3 aprendemos sobre os conceitos fundamentais sobre *hardware* e sobre bem como as suas principais diferenças. Começamos com os conceitos de *hardware*, exemplificando por meio do gabinete, das placas-mãe e das memórias até os principais conceitos e diferenças entre os *softwares*. Todos os conceitos estudados nesta unidade são muito importantes para o aprendizado e conhecimento da informática em si.

Estudamos, na unidade 4, os principais conceitos de sistemas operacionais bem como o conceito básico de funcionamento de um sistema operacional, todas as suas funcionalidades como gerenciamento de memória, de processador, de arquivos e da entrada e saída dos dispositivos conectados ao computador. Também vimos sobre os históricos dos sistemas operacionais, as suas funções principais, a classificação dos sistemas operacionais em relação ao seu projeto (arquitetura) e em relação ao gerenciamento, e exemplificaremos os principais sistemas operacionais utilizados na atualidade.

Já na unidade 5 estudamos os principais conceitos de organização dos computadores bem como os principais fundamentos da organização dos computadores além dos seus os componentes como, os tipos de memória e os dispositivos de armazenamento e de entrada e saída. Vimos às características da organização dos componentes como processadores, placa – mãe e barramentos. Também estudamos o *SETUP* e a *BIOS* com a suas funcionalidades e a sua importância para os computadores. Na última parte desta unidade, falamos sobre a as principais características e funcionalidades dos dispositivos de armazenamento e dos dispositivos de entrada e saída.

Na unidade 6 estudamos os principais conceitos de redes de computadores bem como o seu principal objetivo. Vimos como se deu o seu surgimento, os com-

ponentes básicos necessários para uma rede de computadores, os tipos de redes de computadores e como eles são classificados. Além disso, entendemos como as informações e dados são transmitidos pela rede de computadores. Estudamos sobre os tipos de redes, a sua classificação e a topologia, o modelo OSI utilizado como padrão, os principais componentes bem como, os modos e os meios transmissão de uma rede de computadores. Todos esses fundamentos são muito importantes para o conhecimento básico das redes de computadores no mundo da informática.

Encerrando o material, na unidade 7, estudamos os principais conceitos básicos de banco de dados, bem como a sua definição, como surgiram, como são organizados e da importância do compartilhamento dos dados em um banco de dados. Após o estudo dos conceitos iniciais, mostramos o funcionamento do sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), com todas as suas particularidades, inclusive as vantagens e desvantagens de utilizar um banco de dados, os tipos de modelos de dados. Estudamos resumidamente sobre o modelo conceitual, o lógico e o projeto de banco de dados, e a linguagem de manipulação de um banco de dados dentre outras especificações amplamente empregadas nos sistemas de banco de dados.

# REFERÊNCIAS

- ALVES, W. P. **Fundamentos de bancos de dados**. São Paulo, SP: Érica, 2004.
- CORTES, P. L. **Administração de sistemas de informação**. São Paulo, SP: Saraiva, 2008.
- DATE, C. J. **Bancos de dados: fundamentos**. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1991. 674 p.
- DAVIS, W. S. **Análise e projeto de sistemas: uma abordagem estruturada**. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 1994.
- HENNESSY, J. L. **Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa**. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2003.
- LANCHARRO, E. A. **Informática básica**. São Paulo, SP: Makron Books, 2004.
- MACHADO, F. B. **Arquitetura de sistemas operacionais**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC 2014.
- MANZANO, N. G. **Estudo dirigido de informática básica**. 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 21. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009.
- MONTEIRO, M. A. **Introdução à organização de computadores**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.
- OLIVEIRA JUNIOR, J. **Administração e informática: consultoria para empresários, gerentes e analistas de sistemas**. Campinas, SP: CARTGRAF, 1985.
- ORTH, A. I. et. al. **Computação básica**. 2.ed. Porto Alegre, RS: PUC, 1989.
- SILBERSCHATZ, A. **Sistema de banco de dados**. 3. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1999.
- SOARES, L. F. G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. **Redes de Computadores das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ : Campus, 1998.
- STALLINGS, W. **Arquitetura e organização de computadores**. 8. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2010.

\_\_\_\_\_. **Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho.** 5. ed. São Paulo, SP : Prentice Hall, 2005.

TANENBAUM, A. S. **Organização estruturada de computadores.** 6. ed., São Paulo, SP: Pearson 2013.

VELLOSO, F. C. **Informática: conceitos básicos.** 9. ed. Rio de Janeiro, RJ : Campus, 2014.

WATERS, D. J. **Abc da eletrônica.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Antenna, 1981.

WETHERBE, J. C. **Análise de sistemas: para sistemas de informação por computador.** 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Campus 1987.

# ATIVIDADES DE REFLEXÃO OU FIXAÇÃO

## Unidade 1:

- Quais são os principais conceitos de processamento de dados?
- Qual a principal importância do processamento de dados na computação?
- Qual a principal característica de um Sistema de computação?
- Como se deu o início dos computadores?
- Qual a diferença entre a segunda e a terceira geração de computadores?

## Unidade 2:

- Converta o número binário 01001101 para as bases octal, decimal e hexadecimal.
- Converta o número decimal 9375 para as bases binária, octal e hexadecimal.
- Converta o número octal 5632 para as bases binária, decimal e hexadecimal.
- Converta o número AB9F1 para as bases binária, octal e decimal.

## Unidade 3:

- O que você entende por *hardware*?
- Qual a principal função da placa-mãe?
- Quais os tipos de memórias? Exemplifique.
- O que você entende por *software*? Descreva os principais tipos existentes.

## Unidade 4:

- O que você entendeu sobre os sistemas operacionais?
- Quais as principais funcionalidades dos sistemas operacionais?
- Descreva o gerenciamento de processos e de memória.
- O que você entendeu sobre o sistema de arquivos?
- Quais os tipos de sistemas operacionais? Descreva-os.

## Unidade 5:

- Exemplifique o modelo de Von Neumann. Descreva os principais componentes deste modelo.
- Quais são os principais componentes de um computador?
- Qual a função principal do processador? Explique.
- Defina BIOS e SETUP.
- Descreva os tipos de dispositivos de armazenamentos vistos nesta unidade.
- Quais os tipos de E/s estudados? Descreva-os.

## **Unidade 6:**

O que são redes de computadores? Qual o seu principal objetivo?

Quando nos referimos às formas de como os dados são compartilhados, dizemos que existem dois tipos de rede. Quais são esses tipos?

Cite e explique as topologias de redes que estudamos.

Cite os componentes básicos de uma rede de computadores.

Qual a diferença entre as redes PAN, LAN, MAN e WAN?

## **Unidade 7:**

O que se entende por sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) ou simplesmente, banco de dados? Quais os problemas enfrentados devido a grandes quantidades de informações disponíveis?

Quais as principais vantagens de se utilizar um SGBD? E as desvantagens?

Quais são as fases do projeto de banco de dados? Descreva.

O que se entende por linguagens de manipulação de dados.