

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA**

**INF01210 - INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA**

**MÓDULO I  
CONCEITOS BÁSICOS**

**-MATERIAL DO ALUNO-**

**Prof<sup>a</sup>. Maria Aparecida Castro Livi  
Prof. José Carlos Scarpellini Silveira**

**Porto Alegre, março de 2006.**

## SUMÁRIO

<i>Agradecimentos</i> .....	5
<b>1 ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 Introdução à terminologia básica</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.1 Processamento de Dados</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.2 Processamento eletrônico de dados</b> .....	<b>6</b>
<b>2 HARDWARE</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Organização funcional de um computador</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1.1 Sistema central</b> .....	<b>9</b>
2.1.1.1 UCP (ou Microprocessador).....	9
2.1.1.2 Memória Principal .....	10
<b>2.1.2 Sistema de E/S</b> .....	<b>11</b>
2.1.2.1 Barramento .....	11
2.1.2.2 Interfaces (ver também item 2.5) .....	11
2.1.2.3 Periféricos (ou Unidades de Entrada e Saída).....	12
<b>2.2 Representação de dados</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.1 Bit</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.2 Byte</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.3 Palavra de memória</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.4 Códigos de representação de dados</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.5 Unidades de Medida</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 Níveis de memória</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3.1 Memória Cache</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3.2 Memórias Auxiliar e Auxiliar-Backup</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 Unidades de entrada e saída e memória auxiliar</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4.1 Meios e dispositivos para armazenamento e registro da informação</b> .....	<b>15</b>
2.4.1.1 Meio.....	15
2.4.1.2 Dispositivo .....	15
<b>2.4.2 Dispositivos/Meios mais usados em microcomputadores:</b> .....	<b>16</b>
2.4.2.1 Teclado .....	16
2.4.2.2 Monitor de Vídeo.....	17
2.4.2.3 Discos .....	18
2.4.2.4 Outras tecnologias.....	20
2.4.2.5 Impressoras.....	20
2.4.2.6 Mouse.....	21
2.4.2.7 Outros Dispositivos/Meios.....	22
<b>2.5 Interfaces e protocolos</b> .....	<b>23</b>
<b>2.5.1 Interface</b> .....	<b>23</b>
<b>2.5.2 Protocolo</b> .....	<b>24</b>
<b>3 SOFTWARE</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1 Software básico</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1.1 Sistema operacional (SO)</b> .....	<b>24</b>
3.1.1.1 Funções de um sistema operacional .....	25
3.1.1.2 Tipos de sistemas operacionais .....	25
3.1.1.3 Tendências em SO .....	26
<b>3.1.2 Interface Gráfica</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1.3 Linguagens de programação</b> .....	<b>27</b>
3.1.3.1 Gerações de linguagens.....	27
3.1.3.2 Níveis de linguagem.....	29
3.1.3.3 Tradutores de linguagens de programação.....	30
<b>3.1.4 Utilitários</b> .....	<b>31</b>

3.2 Software aplicativo .....	32
3.3 Software Livre.....	32
3.4 Software Proprietário .....	32
3.5 Pirataria de Software .....	32
<b>4 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE ARQUIVOS E BANCOS DE DADOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 Arquivos.....	33
4.1.1 Conceito de campo, registro e arquivo.....	33
4.1.2 Conceitos de chave, índice e ordenação .....	33
4.1.3 Manipulação de registros .....	34
4.2 Banco de dados (BD).....	35
<b>5 REDES DE COMPUTADORES E INTERNET.....</b>	<b>35</b>
5.1 Evolução dos sistemas de comunicação de dados .....	35
5.1.1 Processamento Centralizado .....	35
5.1.2 Processamento Descentralizado .....	35
5.2 Redes de Comunicação de Informação.....	36
5.2.1 O Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos – MR OSI (ISO) .....	38
5.2.2 Topologias de Redes .....	40
5.2.3 Rede Núcleo ou <i>Backbone</i> de uma Rede.....	41
5.2.4 Classificação das Redes por extensão geográfica.....	42
5.2.4.1 Redes PAN ou WPAN.....	42
5.2.4.2 Redes LAN .....	43
5.2.4.3 Redes MAN .....	44
5.2.4.4 Redes WAN.....	44
5.3 Arquitetura Cliente-Servidor .....	44
5.4 Aplicações via redes .....	46
5.4.1 Correio eletrônico (e-mail).....	46
5.4.2 Distribuição de mensagens/notícias ( <i>news</i> ) .....	46
5.4.3 BBS ( <i>Bulletin Board Systems</i> ) .....	46
5.4.4 Teleconferência .....	46
5.5 Serviços de comunicação de dados disponíveis no Brasil.....	46
5.5.1 Linha discada .....	46
5.5.2 Linha privativa .....	47
5.5.3 Acesso à Internet.....	47
5.5.3.1 Acesso de alta velocidade à Internet .....	47
5.5.4 Comunicação via satélite .....	47
5.6 A Internet.....	47
5.6.1 Alguns dos Serviços Internet.....	48
5.6.1.1 Correio Eletrônico .....	49
5.6.1.2 Web (World Wide Web).....	49
5.6.1.3 FTP .....	50
5.6.1.4 IRC (Internet Relay Chat).....	50
5.6.1.5 Telnet .....	50
5.6.1.6 Aplicações Peer-to-Peer (P2P).....	50
5.7 Terminologia complementar.....	51
5.7.1 Superestrada da Informação ( <i>Information Superhighway</i> ).....	51
5.7.2 Conectividade e Interoperabilidade.....	52
<b>6 CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DAS MÁQUINAS .....</b>	<b>52</b>
6.1 Histórico.....	52

<b>6.1.1 As primeiras calculadoras mecânicas .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1.2 Os primeiros computadores .....</b>	<b>53</b>
6.1.2.1 Computadores eletromecânicos .....	53
6.1.2.2 Computadores Eletrônicos .....	53
6.1.2.3 Computadores de programa armazenado .....	54
<b>6.2 Gerações .....</b>	<b>54</b>
<b>6.3 Porte dos computadores .....</b>	<b>55</b>
<b>6.4 Classificação dos computadores por aplicação principal e processador .....</b>	<b>55</b>
<b>6.4.1 Computador Pessoal (PCs) .....</b>	<b>55</b>
<b>6.4.2 Estação de Trabalho .....</b>	<b>56</b>
<b>6.4.3 Mainframe.....</b>	<b>56</b>
<b>6.4.4 Supercomputador .....</b>	<b>56</b>
<b>6.5 Configuração típica de micros tipo IBM PC .....</b>	<b>57</b>
<b>6.5.1 Configuração .....</b>	<b>57</b>
<b>6.5.2 Modelos com processadores Intel anteriores ao Pentium .....</b>	<b>57</b>
<b>6.5.3 Modelos com processador Pentium .....</b>	<b>58</b>
<b>6.5.4 Processadores AMD.....</b>	<b>59</b>
<b>6.6 Microcomputadores Apple.....</b>	<b>59</b>
<b>6.7 Computação móvel (<i>Mobile Computing</i>).....</b>	<b>59</b>
<b>6.8 Multimídia .....</b>	<b>60</b>
<b><i>Bibliografia de Referência .....</i></b>	<b><i>61</i></b>

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organização Funcional de um Computador .....	9
Figura 2 - Barramento .....	11
Figura 3 - Níveis de memória .....	14
Figura 4 - Memória Cache .....	14
Figura 5 - Esquema de funcionamento de um S.O. de tempo real .....	26
Figura 6 - Níveis de linguagem e tradutores.....	30
Figura 7 - Os processos de compilação e interpretação .....	31
Figura 8 - Evolução dos Sistemas de Comunicação de Dados.....	37
Figura 9 - Conexão entre dois ETDs passando por duas redes .....	39
Figura 10 - Estrutura geral de um pacote ou quadro de dados .....	40
Figura 11 - Topologias básicas em redes de curta distância .....	40
Figura 12 - Rede de Dados com Rede Núcleo.....	41
Figura 13 - Interconexão de redes com diversas extensões geográficas ....	43
Figura 14 - Topologia típica de uma LAN corporativa (intranet) .....	45

### ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Características de Redes por extensão geográfica .....	42
Tabela 2 – Características das gerações de computadores .....	55

## **Agradecimentos**

Os agradecimentos dos autores à colaboração prestada pelos colegas professores Fernando Nascimento, que auxiliou na revisão deste material, Juergen Rochol, pelos itens relativos a Redes (5.1 a 5.5) e Lisandro Zambenedetti Granville, pela complementação do mesmo tópico.

## **1 ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES**

### **1.1 Introdução à terminologia básica**

#### **1.1.1 Processamento de Dados**

Série de operações que se aplica a um conjunto de dados (entrada) para obter outro conjunto de dados ou resultados (saída).

Ex.:

- dar baixa, no talão de cheques, de um cheque emitido;
- procurar um número de telefone na lista telefônica e anotá-lo em uma caderneta;
- somar valores de compras no supermercado;
- classificar várias contas e pagá-las em ordem de data de vencimento.

Elementos Básicos:

- a) Dados iniciais - as informações iniciais são aquelas que estão sujeitas a certas transformações;
- b) Transformações - são as modificações efetuadas no conteúdo ou na forma dos dados iniciais;
- c) Resultados finais - o produto dos dados iniciais após as transformações.

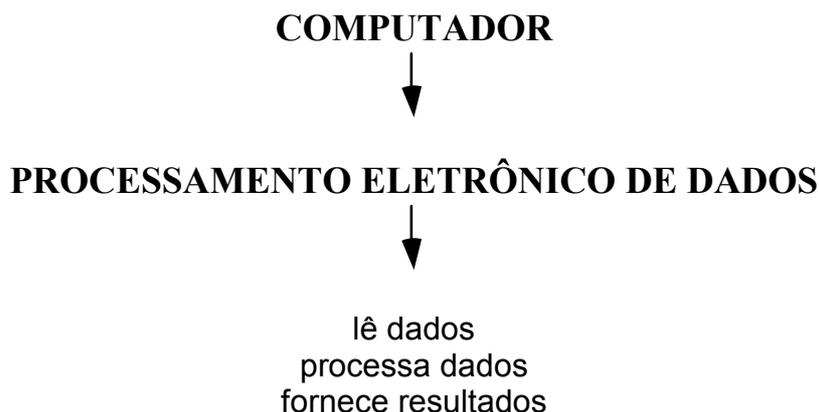
#### **Tipos de Processamento**

- a) Manual - é aquele feito manualmente, sem a utilização da máquina.  
Ex.: dar baixa, no talão de cheques, de um cheque emitido.
- b) Semi-automático - é quando operações são feitas por máquinas, mas exigem a intervenção humana.  
Ex.: rotinas de contabilidade que usam máquinas junto com processamento manual.
- c) Automático - é quando todo o processamento é feito por máquinas.  
Ex.: executar uma tarefa valendo-se exclusivamente de um computador.

Para resolver determinados problemas, sobretudo de cálculo, o homem inventou máquinas chamadas COMPUTADORES que, uma vez programados, efetuam o PROCESSAMENTO DE DADOS com muita rapidez e segurança, fornecendo os resultados desejados.

#### **1.1.2 Processamento eletrônico de dados**

É o processamento de dados com a utilização do computador. Diz-se eletrônico porque os computadores atuais são formados por componentes eletrônicos.



### **Vantagens do computador**

- processa grande volume de dados com rapidez;
- trata grandes quantidades de informação com segurança;
- não cansa - uma vez programado é capaz de processar 24 horas por dia;
- realiza cálculos com exatidão;
- oferece grande disponibilidade de acesso às informações nele armazenadas;
- pode ser programado.

### **Desvantagens do computador**

- não é criativo;
- não trabalha bem com a ambigüidade;
- as linguagens de programação dos computadores não corrigem os erros lógicos dos programas;
- alto custo (embora decrescente);
- obsolescência.

### **Informática**

#### **(INFOR)mação autoMÁTICA)**

Ciência que abrange todas as atividades relacionadas com o processamento automático de informações, inclusive o relacionamento entre serviços, equipamentos e profissionais envolvidos no processamento eletrônico de dados.

### **Dado**

É a informação que será trabalhada durante o processamento.

Ex.: no Vestibular: nome, identidade, opções.

### **Instrução**

É uma operação elementar que o computador tem a capacidade de processar. A instrução trabalha com os dados. São as ordens executadas pelo computador.

Cada computador tem o seu repertório de instruções. As instruções comuns em quase todos os computadores são:

- instruções para entrada e saída (E/S) de dados;
- instrução de movimentação de dados (transferência);
- instruções aritméticas;
- instrução de comparação;
- instrução de controle de seqüência.

## Programa

É o roteiro que orienta o computador, mostrando-lhe a seqüência de operações necessárias para executar uma determinada tarefa.

Um programa é uma seqüência de instruções que dirigem a UCP (ver item 2.1.1.1) na execução de alguma tarefa.

Diz-se que um programa é composto por uma série de comandos ou instruções.

## Hardware e software

Um sistema de computação compreende dois elementos básicos:

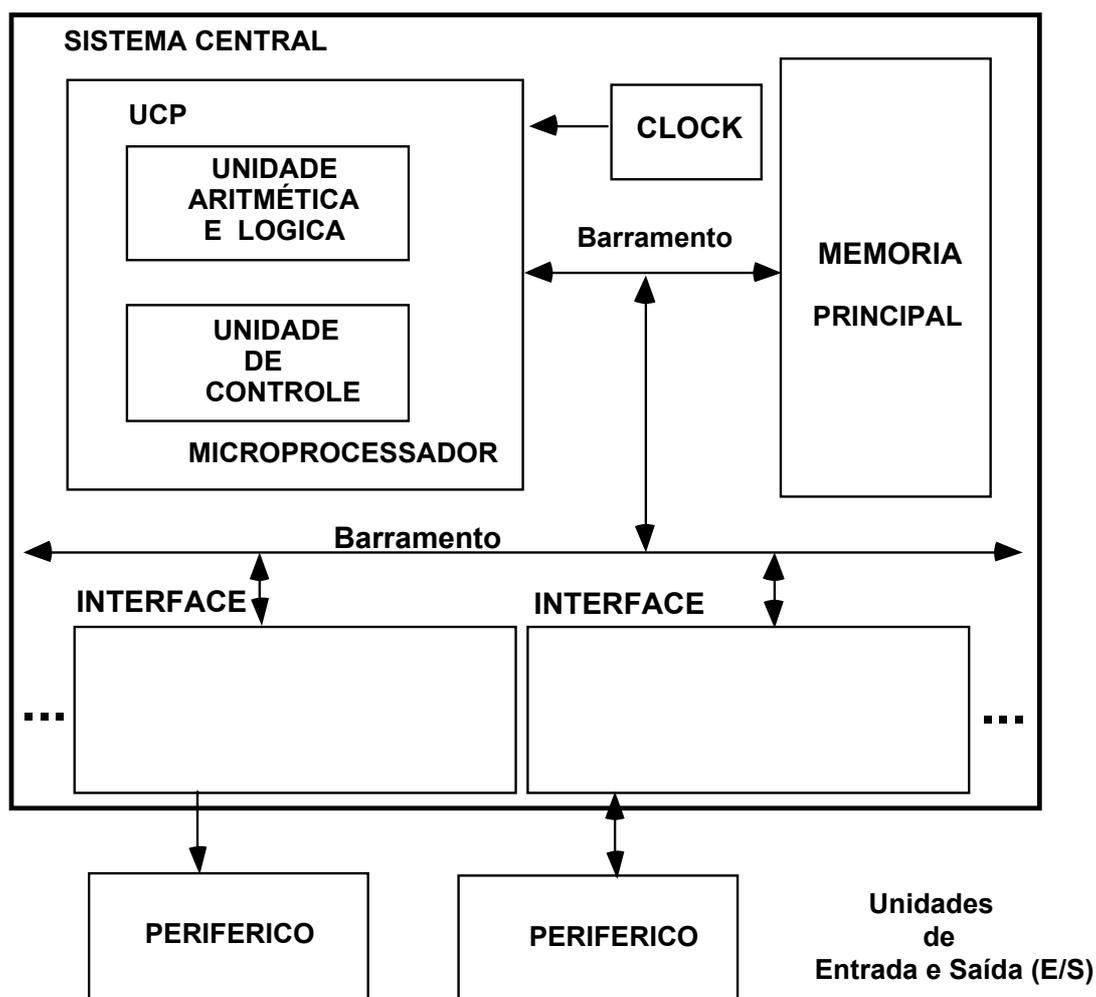
- **hardware:** conjunto de componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos com os quais são construídos os computadores e equipamentos periféricos;
- **software:** conjunto de programas, procedimentos e documentação que permitem usufruir da capacidade de processamento fornecida pelo *hardware*.

## 2 HARDWARE

### 2.1 Organização funcional de um computador

O computador é formado por um grupo de unidades ou equipamentos conectados entre si (ver Figura 1). Cada unidade desempenha funções específicas no processamento:

- Sistema Central:
  - Unidade Central de Processamento (UCP)  
(ou *Central Processing Unity (CPU)*)
    - Unidade de Controle
    - Unidade Aritmética e Lógica
  - *Clock*
  - Memória Principal
  - Interfaces
- Unidades de Entrada e Saída (E/S)



**Figura 1 - Organização Funcional de um Computador**

## 2.1.1 Sistema central

### 2.1.1.1 UCP (ou Microprocessador)

#### Unidade de Controle

Controla o fluxo de informações entre todas as unidades do computador e executa as instruções na seqüência correta.

#### Unidade Aritmética e Lógica (UAL) (ou *Arithmetic and Logic Unity (ALU)*)

Realiza operações aritméticas (cálculos) e lógicas (decisões), comandada por instruções armazenadas na memória.

A arquitetura dos microprocessadores incorpora, além da ALU, uma *FPU (Floating Point Unit)* dedicada a operações matemáticas sobre operandos representados em ponto flutuante. Quando a *FPU* é externa ao microprocessador, ela recebe o nome de coprocessador aritmético.

O microprocessador fica em uma placa de circuitos chamada placa-mãe ("*motherboard*").

O conjunto de circuitos de apoio ao processador presentes na placa-mãe é genericamente chamado de *chipset*. A qualidade do *chipset* influi diretamente na qualidade da placa-mãe e no desempenho do micro.

Recursos *on-board* são aqueles que vêm integrados à placa-mãe (por exemplo vídeo, modem).

### **Clock (relógio)**

Os microprocessadores trabalham regidos por um padrão de tempo determinado por um *clock* (ou relógio). O *clock* gera pulsos a intervalos regulares. A cada pulso uma ou mais instruções internas são realizadas. Embora a frequência do *clock* não seja uma medida definitiva de desempenho de uma máquina, na comparação de máquinas com arquitetura de microprocessador semelhante, um valor de *clock* mais elevado tenderá a sinalizar uma máquina mais potente.

#### **2.1.1.2 Memória Principal**

Armazena temporariamente as informações (instruções e dados) dos serviços que estão sendo processados no momento. Nela os dados ficam disponíveis ao processamento (pela Unidade Aritmética e Lógica) e disponíveis à transferência para os equipamentos de saída. Está organizada em porções de armazenamento, cada qual com um endereço.

Compõe-se de dois tipos de circuito: ROM e RAM.

#### **ROM (Read Only Memory) (ou Memória apenas de Leitura)**

Tipicamente menor que a RAM, é uma porção da memória que não depende de energia para manter o seu conteúdo. Também chamada de memória permanente, nela são armazenadas informações que não podem ser apagadas, e que geralmente vêm gravadas do fabricante.

É uma memória apenas de leitura. O usuário pode apenas ler as informações nela gravadas.

Nela residem os programas necessários ao funcionamento do computador.

#### **Tipos de ROM**

<b>PROM</b>	( <i>Programmable ROM</i> ) ROM cujo conteúdo é gravado após sua construção.
<b>EPROM</b>	( <i>Erasable PROM</i> ) ROM que pode ser reprogramada, desde que previamente apagada com raios ultra-violeta.
<b>EEPROM</b>	( <i>Electrically EPROM</i> ) Reprogramável por impulsos elétricos especiais.

#### **RAM (Random Access Memory) (ou Memória de Acesso Randômico)**

Memória de acesso randômico ou aleatório, também chamada de memória temporária, é aquela utilizada pelo usuário para desenvolver seus programas. Seu uso restringe-se ao período em que o equipamento está em funcionamento. Se a máquina não receber energia, mesmo que seja por uma fração de segundos, todo o conteúdo da memória RAM estará perdido.

Essa memória é volátil (seu conteúdo pode ser apagado) e serve tanto para armazenar programas e dados, quanto para guardar resultados intermediários do processamento.

Nela podem ser lidas ou gravadas informações. Internamente é mais complexa que a memória ROM, pois cada bit em cada byte (ver item 2.2) deve ser passível de alteração.

### 2.1.2 Sistema de E/S

Os elementos de um computador que garantem a ligação do processador com o mundo externo constituem seu Sistema de Entrada e Saída.

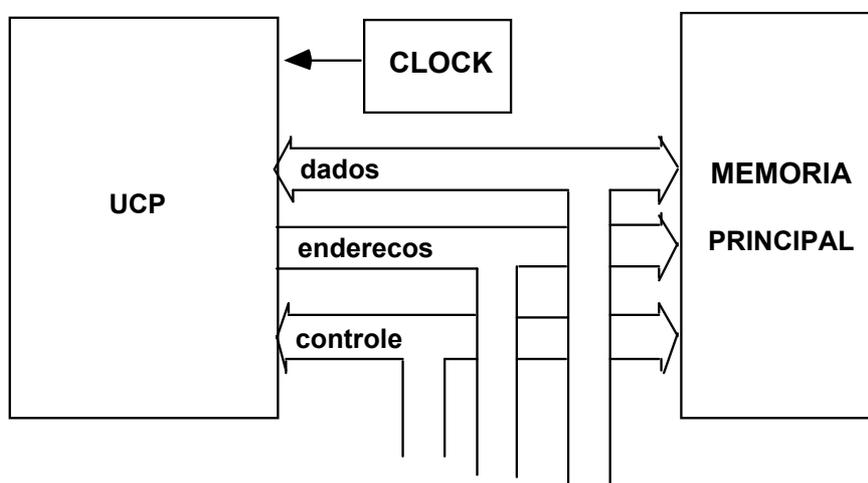
Em um sistema de E/S temos:

- Barramento;
- Interfaces;
- Periféricos (ou Unidades de Entrada e Saída).

#### 2.1.2.1 Barramento

Conjunto de fios que transportam os sinais de dados, endereço e controle (ver Figura 2). Os barramentos ligam o processador à memória principal e o processador às interfaces e controladoras de periféricos. A conexão de elementos a um barramento deve seguir um padrão.

Alguns padrões usados para barramentos de expansão em micros: ISA, PCI, PCI Express, AGP (vídeo). Dependendo dos componentes envolvidos, uma conexão envolvendo padrões diferentes pode ou não ser possível.



**Figura 2 - Barramento**

#### 2.1.2.2 Interfaces (ver também item 2.5)

Componentes de *hardware* que coordenam as transferências de dados entre o processador e um ou mais periféricos.

Em uma interface, é o controlador que efetua o controle da transferência de dados.

Os termos interface, controlador (ou placa controladora) e adaptador podem ser usados como sinônimos.

### **2.1.2.3 Periféricos (ou Unidades de Entrada e Saída)**

São dispositivos conectados a um computador que possibilitam a comunicação do computador com o mundo externo. Há dispositivos só de entrada (*mouse*), só de saída (*plotter*), bem como uma ampla gama (discos, fitas, etc.) que realiza operações nos dois sentidos. A seguir são indicadas as funções básicas de dispositivos que estejam atuando como unidades de entrada ou saída.

#### **Unidades de entrada**

Permitem que informações sejam introduzidas na memória do computador. Essas informações são convertidas para uma forma armazenável internamente (sinais eletromagnéticos - bits).

#### **Unidades de saída**

Transformam a codificação interna dos dados (resultados) em uma forma legível pelo usuário.

## **2.2 Representação de dados**

### **2.2.1 Bit**

BIT vem de *Blnary digiT*, ou dígito binário.

É o componente básico da memória e conceitualmente é a menor unidade de informação.

Um bit, por convenção, pode assumir dois valores ou sentidos:

1 --> ligado (*ON*) ou 0 --> desligado (*OFF*).

Fisicamente pode ser implementado por qualquer componente que assuma apenas dois estados estáveis. Ex.: anéis eletromagnetizáveis.

### **2.2.2 Byte**

Agrupamento de 8 bits.

Normalmente corresponde a um caractere: letra, dígito numérico, caractere de pontuação, etc...

Com um byte é possível representar-se até 256 símbolos diferentes.

### **2.2.3 Palavra de memória**

É o número de bits que o computador lê ou grava em uma única operação (podem ser tanto dados como instruções). O tamanho da palavra de memória pode variar de computador para computador.

Em microcomputadores tipo PC (ver itens 6.4 e 6.5) as palavras são presentemente de 32 ou 64 bits.

O tamanho de uma palavra de memória sempre é um número múltiplo de 8 (lembrando que 1 byte = 8 bits).

### **2.2.4 Códigos de representação de dados**

O caractere é a unidade básica de armazenamento na maioria dos sistemas.

O armazenamento de caracteres (letras, números e outros símbolos) é feito através de um esquema de codificação onde, por convenção, certos conjuntos de bits representam certos caracteres.

Três códigos de representação de caracteres são bastante utilizados: **ASCII**, **EBCDIC** e **UNICÓDIGO**.

**ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*)

Código utilizado pela maioria dos microcomputadores e em alguns periféricos de equipamentos de grande porte.

**EBCDIC** (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*)

Ex.:	Caracteres	EBCDIC	ASCII
	A	1100 0001	10100001
	Z	1110 1001	10111010

**UNICÓDIGO** (ou *Unicode*)

Código que utiliza dois bytes para representar mais de 65.000 caracteres ou símbolos. Permite intercambiar dados e programas internacionalmente.

### 2.2.5 Unidades de Medida

As unidades de medida para:

- quantificar a memória principal do equipamento;
- indicar a capacidade de armazenamento (disco, CD-ROM, fita, etc.)

são os múltiplos do byte:

<b>K</b>	quilo	(mil)	$10^3$
<b>M</b>	mega	(milhão)	$10^6$
<b>G</b>	giga	(bilhão)	$10^9$
<b>T</b>	tera	(trilhão)	$10^{12}$

Embora o sistema métrico de unidades de medida empregue os mesmos prefixos na base decimal, o valor exato em Informática é diferente. Como o sistema de numeração utilizado é binário (base 2), usa-se potências de 2 para os cálculos:

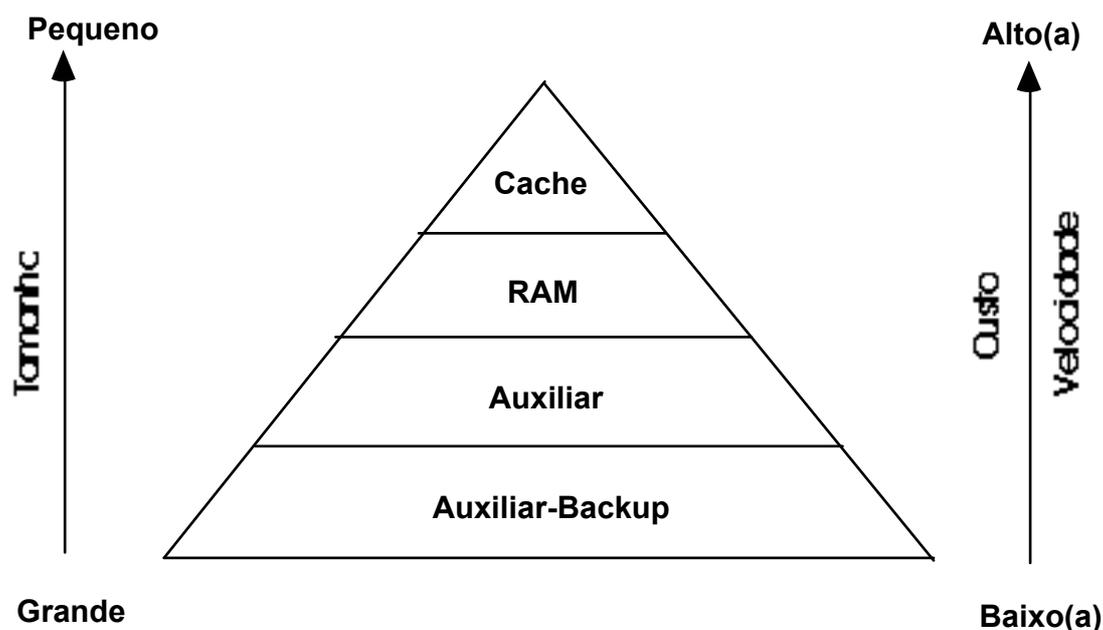
<b>K</b>	1024	$2^{10}$
<b>M</b>	1.048.576	$2^{20}$
		etc...

Os valores expressos em múltiplos de byte podem assumir várias formas na escrita, ou seja, 64 kilobytes podem ser escritos como 64KB, 64Kb ou 64K, assim como 64 megabytes podem ser escritos como 64MB, 64Mb, 64 M ou 64 Mega.

Valores expressos em bits são de modo geral escritos por extenso. Ex.: 64 quilobits.

### 2.3 Níveis de memória

Para executar os programas com mais rapidez, os sistemas utilizam níveis de memória (ver Figura 3) com diferentes velocidades de acesso.

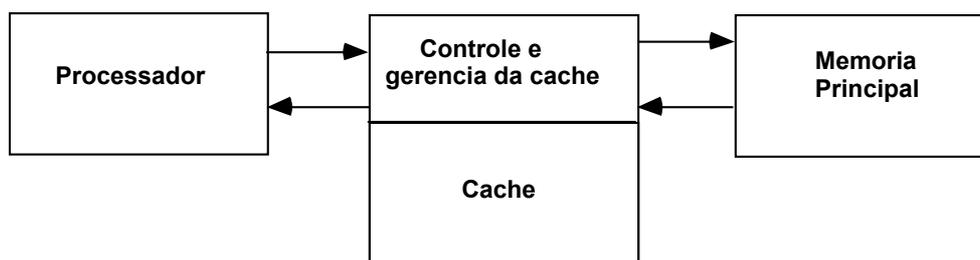


**Figura 3 - Níveis de memória**

### 2.3.1 Memória *Cache*

Memória de altíssima velocidade de acesso controlada e gerida pelo *hardware*. Busca acelerar o processo de busca de informações na memória.

Está localizada logicamente entre o processador e a memória principal (ver Figura 4). Intercepta todos os acessos à memória principal e resolve-os. Seu funcionamento é transparente para o processador e os *softwares* em execução. Fisicamente pode tanto integrar o microprocessador (*cache* interna), como consistir de chips adicionais instalados na placa-mãe do micro (*cache* externa). Tamanho tipicamente pequeno: *cache* interna: até 512K; *cache* externa: até 2Mb.



**Figura 4 - Memória Cache**

### 2.3.2 Memórias *Auxiliar* e *Auxiliar-Backup*

Desempenhadas por discos, CDs e fitas (ver item ).

## 2.4 Unidades de entrada e saída e memória auxiliar

O sistema central (UCP e memória) trata informações e produz resultados em forma binária (zeros e uns). Para que os usuários possam entender o que sai do sistema central e esse possa entender as instruções dos usuários, são necessários dispositivos que concretizem a comunicação homem/máquina. Eles são também chamados de dispositivos de entrada e/ou saída (E/S). As unidades ou dispositivos de entrada convertem a informação de entrada em sinais eletrônicos que o computador pode armazenar e processar. As unidades ou dispositivos de saída convertem a informação que sai, utilizável pela máquina, para formatos utilizáveis externamente: texto, imagem e som.

A memória principal (RAM) só armazena dados enquanto está energizada. Quando falta energia (queda de luz, desligamento do equipamento, falha) os dados da memória são perdidos. São portanto necessários periféricos que, não afetados pela falta de energia, permitam o armazenamento permanente da informação de forma semelhante àquela em que ela ocorre na memória principal. Esses periféricos são chamados genericamente de memória auxiliar, de massa ou secundária. São basicamente os discos, CDs e fitas.

Os dispositivos periféricos têm portanto duas funções básicas:

- realizar operações de E/S;
- servir como memória auxiliar.

A memória auxiliar, secundária ou de massa, armazena instruções e dados que não estão sendo processados no momento. Em relação à memória principal é:

- mais lenta;
- menos custosa;
- de maior capacidade;
- permanente, não volátil.

### 2.4.1 Meios e dispositivos para armazenamento e registro da informação

#### 2.4.1.1 Meio

É onde a informação está efetivamente armazenada ou registrada.

Ex.: disco;  
fita;  
papel.

#### 2.4.1.2 Dispositivo

É o equipamento ou dispositivo que manipula um meio.

Ex.: *drive* de disco;  
unidade de fita;  
impressora.

## 2.4.2 Dispositivos/Meios mais usados em microcomputadores:

- Teclado (E);
- Monitor de Vídeo (S);
- Disco (E/S, memória auxiliar);
- Impressora (S);
- *Mouse* (E).
- *CD* (E/S, memória auxiliar).

### 2.4.2.1 Teclado

Contém nas teclas presentes nas máquinas de escrever:

- letras;
- números;
- caracteres especiais (de pontuação, etc.).

E algumas teclas especiais adicionais como:

- Esc: *ESCape*;
- Ctrl: *ConTRoL*;
- Alt: *ALTernate*;

usadas para operações bem específicas, que podem variar conforme o *software* (programa(s)) utilizado. Permitem atribuir significados lógicos adicionais às teclas alfanuméricas, se pressionadas ao mesmo tempo que essas.

Tecla *ENTER* (ou *Return*, *CR*, *End of Line*, *New Line*, etc.). Comanda a interação com o sistema. Indica quando uma operação deve ser processada.

### Arranjo padrão das teclas : QWERTY

Foi criado no século passado com o objetivo de evitar que as hastes com letras das máquinas de escrever mecânicas travassem. Seu nome surgiu das seis primeiras teclas com letras que ocorrem na área superior esquerda dos teclados.

### Teclado padrão brasileiro:

O teclado que tem a tecla do c cedilha e atende às necessidades de quem usa o português do Brasil é o chamado teclado ABNT (sigla da Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### Teclados Inteligentes

Os teclados podem ser programados com o auxílio de programas utilitários. Quando o programa utilitário vem gravado na memória do micro, há fabricantes que o chamam de teclado “inteligente”. Mas a inteligência não é do teclado e sim do *software* que o gerencia.

### 2.4.2.2 Monitor de Vídeo

(ou terminal CRT, tela, vídeo, *display*, terminal de vídeo, etc.)

Um monitor possui uma tela e uma memória de vídeo, onde a imagem apresentada na tela é armazenada.

#### Tipos de monitores conforme o tipo de tela:

- usam tubos semelhantes a um aparelho de TV;
- utilizam tela plana (de cristal líquido, por exemplo).

#### Tamanho da tela

O tamanho da tela é expresso em polegadas, sendo a medida tirada na diagonal. Os modelos mais comuns são de 15", 17" e 21".

#### Classificação dos monitores que usam tubo de TV:

- televisores;
- monocromáticos (fósforo verde, âmbar, etc):
  - não-gráficos;
  - gráficos;
- coloridos.

#### Técnicas de geração de texto na tela:

a) bit map:

um setor da memória é reservado para o vídeo e armazena caracteres e/ou imagens geradas ponto a ponto.

b) character map:

usa conjunto de caracteres e símbolos armazenados em ROM (mais rápida, mas limitada a conjunto restrito de símbolos).

#### Sistema de vídeo nos micros tipo IBM PC:

O sistema de vídeo nos micros tipo IBM PC compreende placa controladora, monitor de vídeo e memória de vídeo. A capacidade gráfica é definida pela placa controladora de vídeo, mas para obter-se imagens de boa qualidade, a placa de vídeo e o monitor devem atuar de forma harmônica.

Algumas placas controladoras usadas em micros tipo IBM PC:

CGA (*Color Graphics Adapter*)

EGA (*Enhanced Graphics Adapter*)

VGA (*Video Graphics Array*)

SVGA (*Super Video Graphics Array*)

#### Resolução de vídeo

A resolução de um vídeo, ou seja a qualidade de sua imagem, é função sobretudo do número de pontos, ou *pixels* (*picture elements*) representados na tela e do seu **pixel pitch** (ou **dot pitch**).

O número de *pixels* de um monitor é em geral indicado na forma *pixels* por linha x linhas na tela. Ex.: um monitor com resolução de 640 x 200 apresenta 640 *pixels* por linha em 200 linhas de tela, num total de 128.000 pontos.

As imagens mostradas no monitor de vídeo são compostas de minúsculos pontos por onde incidem os raios de luz nas cores vermelha, verde e azul, representadas pela sigla em inglês RGB (*red, green, blue*). Esses feixes luminosos atravessam uma superfície perfurada chamada de máscara de sombra que fica posicionada atrás do vidro do tubo de vidro. **Pixel pitch** é o valor que representa a distância entre os pontos da superfície perfurada, por onde incidem os três raios de luz (vermelho, azul e verde) que vão formar a imagem. Por isso, quanto menor o *pixel pitch*, maior número de pontos (*pixels* ou *picture elements*) a imagem terá e melhor será a resolução do monitor. Assim um modelo com *pixel pitch* de 0,26 mm produz imagens mais nítidas do que um de 0,28 mm.

#### Tipos de Monitores conforme a resolução

(considerando-se só o número de pontos na tela, sem a especificação de *dot pitch*)

<b>Tipos</b>	<b><i>Pixels</i> por Linha x Linhas</b>
CGA ( <i>Color Graphics Adapter</i> ) (Adaptador Gráfico Colorido)	640 X 200
EGA ( <i>Enhanced Graphics Adapter</i> ) (Adaptador Gráfico Extendido)	640 X 480
VGA ( <i>Video Graphics Array</i> )	820 X 480
Super VGA	1280 X 1024
Fidelidade Fotográfica	4096 X 3300

#### **2.4.2.3 Discos**

Segundo a tecnologia podem ser:

- magnéticos;
- ópticos.

#### **Discos magnéticos**

Disco plástico ou metálico recoberto com material magnetizável.  
Permite acesso direto (randômico) à informação.

#### Dispositivo

Unidade (ou *drive*) de disco.

#### Organização

Os discos são divididos em trilhas concêntricas, subdivididas por setores radiais. Esta divisão pode ser feita por *hardware* ou por *software* (forma mais

usual) e chama-se Formatação ou Inicialização. A formatação apaga o conteúdo anterior do disco.

O número de trilhas e setores depende do Sistema Operacional (ver item 3.1.1), respeitadas as limitações do disco e do dispositivo de E/S.

### Tipos

- Flexíveis (disquete, *floppy disk*);
- Rígidos (*Hard disk* ou HD, Winchester);
- Disk pack.

### Disquetes (material plástico)

O tipo padrão disponível nos micros atuais é de 3 ½”, com 1,44 Mb de capacidade. Os disquetes de 5 ¼”, ainda existentes em sistemas mais antigos, apresentam capacidade máxima de 1,2 Mb.

Os *drives* para disquetes de 3 ½” podem ser fixos ou removíveis.

Os disquetes para *drives* removíveis são de maior capacidade, ex. Zip Atapi (750 Mb) e Jaz (2 Gb) da Iomega, para plataforma PC e SparQ 1.0 (1 Gb) da SyQuest, para plataformas PC e Mac (Apple).

### HD (Hard Disk ou disco rígido, de material metálico)

A cabeça de leitura/gravação do dispositivo flutua sobre a superfície do meio magnético que recobre o disco. Uma fina camada de ar é formada, e impede que a cabeça encoste na superfície de óxido magnético.

Nos *HDs*, todo o conjunto - cabeça de leitura/gravação, disco com superfície magnetizada - é montado em uma caixa selada e extremamente limpa. Desta forma é possível ter-se uma distância muito menor entre a cabeça e a superfície do disco e conseqüentemente maiores densidades de gravação (bits/área).

Capacidade de armazenamento dos *HDs*: giga bytes.

*Winchester* é um outro nome para os *HDs*. Foi o nome código usado pela IBM para o projeto de desenvolvimento do disco de um de seus modelos (3340), lançado em 1973. Generalizou-se, passando a nomear os acionadores de disco magnético que usam tecnologia de fabricação semelhante.

### Padrões de interface

IDE e SCSI (para discos de alto desempenho). Implementações do padrão IDE: ATA e SATA (serial ATA).

### Vantagens em relação ao disquete:

- maior capacidade: de 40 a 400 Gb;
- maior velocidade de acesso e recuperação;
- tempo médio de acesso aos dados da ordem de 8 a 12 milissegundos, enquanto no disquete é de alguns segundos;
- maior velocidade de transferência de informação: até 160 Mbytes por segundo (inúmeras vezes maior que aquela dos acionadores de disquetes);
- maior segurança.

## Desvantagem

Custo.

## **Discos ópticos**

Permitem armazenar texto, imagem e som. Estão baseados na mesma tecnologia a laser dos CDs de áudio.

Os dados digitais são representados na superfície dos discos pela queima, a laser, de minúsculos orifícios em sua superfície.

Capacidade: 600 Mb

Velocidade de acesso, expressa em múltiplos de 150Kb/s (x):

simples: 150Kb/s (1x)

dupla: 300Kb/s (2x)

tripla: 450Kb/s (3x).

Os modelos mais recentes atuam a velocidades superiores a 50x.

## Principais Tipos

### CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory)

Vêm previamente gravados e não podem ser alterados.

### CD-R (Compact Disk-Recordable)

As unidades de CD-R podem ler discos de CD-ROM e também gravar em discos cobertos por uma tinta sensível à temperatura.

A tecnologia de CD-R não permite regravação.

### CD-RW (Compact Disc-Rewritable)

Oferece ampla capacidade de leitura e gravação, utilizando-se de discos de CD-RW apagáveis. As unidades de CD-RW podem gravar também em discos CD-R.

## DVD

Tipos R, RW.

Capacidade de 4,7 GB (camada simples) até 8,5 GB (dupla camada).

## **2.4.2.4 Outras tecnologias**

### **Pen drive**

Dispositivo de armazenamento conectado através de porta USB (*Universal Serial Bus*). Operacionalmente é percebido pelo usuário como um disco do sistema, mas na realidade é uma memória em estado sólido.

Capacidade: 64 Mb a 1 Gb.

## **2.4.2.5 Impressoras**

### Classificação quanto ao modo de impressão:

- De Impacto: mecanismo de impressão entra em contato com o papel. Ex.: matriciais;
- Não-impacto: ex.: jato de tinta e laser.

### Principais tipos

- matriciais;
- jato de tinta;
- laser.

### Matriciais

Os caracteres são formados por matriz de pontos (9, 18 ou 24).  
Podem imprimir múltiplos formulários com carbono.  
Velocidade: 120 -> 800 cps (caracteres por segundo).  
Melhor impressão: qualidade carta.  
250 cps = uma página de texto a cada 30 segundos.

### Jato de Tinta

Caracteres formados por matriz de pontos formados por pequenas gotas de tinta lançadas através de bicos ejetores.  
Não permite a impressão de múltiplos formulários.  
Velocidade: 1 a 8 ppm (páginas por minuto)  
Qualidade de impressão: 300 a 1200 dpi (*dots per inch* ou pontos por polegada).  
Opção para impressão colorida.  
Aceitam formulário contínuo.

### Laser

Velocidade média: 4 a 36 ppm.  
Qualidade de impressão: 300 a 2400 dpi.  
Exige folhas soltas.  
O texto é montado página a página.  
Linguagens de definição de página: PS (PostScript), PCL.  
Permite impressão colorida.

### **2.4.2.6 Mouse**

Dispositivo apontador que dispensa a necessidade de digitação de comandos. O movimento do *mouse* é sincronizado com aquele de um símbolo na tela (normalmente uma seta ou barra vertical). Dessa forma é possível apontar ícones na tela, selecionar opções de menu e ativar programas.

Em programas gráficos, o *mouse* faz de lápis, caneta, borracha ou pincel.

### Tipos de Mouse:

- De esfera;
- Trackball;
- Touch-pad.

### De esfera:

Os *mouses* de esfera apresentam uma esfera na sua parte inferior que, quando deslocada pela movimentação do *mouse* sobre uma superfície, movimenta o cursor na tela.

### Trackball

Os *mouses* tipo *trackball* são *mouses* estacionários, usados principalmente em micros portáteis, onde a esfera que aciona o cursor fica na superfície superior do *mouse* e deve ser acionada pelo polegar do usuário.

### Touch-pad

*Mouses* que se apresentam como uma pequena tela sensível ao toque. O deslizar do dedo sobre essa superfície movimenta o cursor na tela.

## **2.4.2.7 Outros Dispositivos/Meios**

- Cartão de Memória;
- Fita Magnética;
- Joystick;
- Mesa Digitalizadora;
- *Plotter*;
- Scanner.

### **Cartão de Memória (ou Memory Card)**

Armazena de 1 até 20 Mb de informação.

Pequeno cartão plástico com espessura e tamanho pouco maiores que os dos cartões de crédito convencionais.

Usado nos micros como se fosse um disquete. É inserido em um conector externo específico.

### **Fita Magnética**

Fita de material plástico, recoberto com óxido metálico magnetizável. Existe em vários tamanhos.

Requer local livre de calor e umidade para seu armazenamento.

Somente acesso seqüencial aos dados.

### Alguns tipos:

#### a) Cartucho:

Usada para *backup* (cópias de segurança) de Winchester em micros e super micros/minis. Acondicionadas em embalagens especiais, são mais compactas (150Mb).

#### b) Carretel:

Usadas em sistemas de maior porte.

Garante cópias backup a baixo custo

### Vantagens do uso de fitas de cartucho e carretel:

Alta capacidade de E/S com alta velocidade e grande volume de armazenamento.

### **Joystick**

Usado sobretudo em jogos e aplicações de CAD (*Computer Aided Design*, ou seja, Projeto Assistido por Computador).

Um haste e botão(ões) substituem o teclado no acionamento de programas.

### **Mesa digitalizadora (mesa gráfica)**

Cria e manipula imagens. Possui uma rede de fios embutidos na sua superfície. A intersecção dos fios corresponde aos pontos elementares (*pixels*) da tela ou monitor de vídeo. Percorrendo-se a superfície da mesa com uma caneta especial conectada à mesa, a posição dos pontos de intersecção dos fios percorridos pela caneta é enviada ao computador e registrada na tela. A imagem ou desenho é assim digitalizada.

### **Plotter**

Traçadores gráficos de pena. Desenham com canetas especiais de diversas cores e/ou espessuras sobre papel de dimensões variadas.

### **Scanner (dispositivo de varredura ótica)**

Lê imagens e/ou texto diretamente para a memória do computador. Na leitura dos textos, vale-se da técnica OCR - *Optical Character Recognition*. Os caracteres são reconhecidos e convertidos para seu código ASCII equivalente, permitindo o manuseio por programas.

### Driver de dispositivo (impressora, etc.)

Programas que funcionam como tradutores entre o *hardware* e o *software*. Garantem que esses elementos interajam de forma adequada e eficiente.

Um *driver* de impressora, por exemplo, faz com que um determinado tipo de impressora entenda os comandos enviados pelo micro, de modo a produzir corretamente sobretudo caracteres especiais e acentuados.

### **Conexão de dispositivos periféricos via Plug and Play (PNP)**

A conexão de periféricos via o padrão PNP permite ao usuário conectar seus periféricos e imediatamente utilizá-los, sem a necessidade de configuração prévia, manual, do sistema. Para usar-se PNP na conexão de um periférico, algumas condições têm que ser atendidas:

- O sistema operacional precisa ser compatível (ex.: Linux, Windows 98);
- a BIOS da placa-mãe tem que ser compatível;
- a placa do periférico tem que ser PnP.

## **2.5 Interfaces e protocolos**

A comunicação entre partes de um computador ou entre computadores está baseada em interfaces e protocolos.

### **2.5.1 Interface**

Interface é a parte física da comunicação, ou seja, aquela parte do *hardware* necessária à conexão entre as partes de um sistema, como impressora e microcomputador, ou entre dois sistemas (dois microcomputadores, por exemplo).

Um componente que funcione como interface possibilita a transmissão de dados (representados internamente por bits) entre os elementos conectados do sistema. O modo de transmissão dos bits pode ser serial ou paralelo. Com uma interface serial os dados são enviados bit a bit, em série, em seqüência. Com uma interface paralela, os dados são enviados byte a byte (1 byte = 8 bits). Para que as duas partes de um sistema possam comunicar-

se, elas têm que enviar e receber dados segundo o mesmo padrão, seja ele serial ou paralelo.

Tipos mais utilizados de interface:

- a) serial: RS-232C (essa designação é um padrão, uma especificação técnica que descreve características da interface) e Elo de Corrente (*current loop*);
- c) paralela: Centronics.

A transmissão de dados via interface paralela é mais fácil e rápida que via interface serial, mas a velocidade de transmissão dos dados é muito elevada, o que pode interferir no desempenho do processador, e o tipo de cabo usado é caro e sujeito a interferências em distâncias superiores a dois metros. Exemplo de dispositivos paralelos: impressoras, zip drive. A transmissão via interface serial é mais lenta, mas em compensação é mais barata, mais simples, e a qualidade da transmissão não sofre em função do comprimento do cabo usado. Exemplo de dispositivos seriais: *mouse*, *trackball* e dispositivos apontadores em geral.

### 2.5.2 Protocolo

Um protocolo é um conjunto de regras que deve ser obedecido para iniciar, manter e terminar uma comunicação. Os protocolos são implementados pelo *software* que garante a comunicação.

Algumas funções dos protocolos são:

- sincronizar a transmissão dos dados;
- realizar testes para estabelecer a comunicação.

Ex.: verificar se a impressora está “ligada e livre” antes de iniciar a transmissão;

- detectar erros.

Assim, por exemplo, para conectar-se uma impressora a um microcomputador, necessita-se de uma interface paralela ou serial. E uma vez que os dois equipamentos estejam conectados, necessita-se de um protocolo para que a comunicação efetivamente aconteça.

## 3 SOFTWARE

Podemos classificar o *software* quanto à finalidade de seu desenvolvimento em básico e aplicativo e quanto às leis e regras que regem seu uso, redistribuição e modificação, em *software* livre e proprietário.

### 3.1 Software básico

É o conjunto de *softwares* que permite ao usuário criar, depurar e modificar as aplicações criadas por ele:

- sistema operacional;
- interface gráfica;
- linguagens de programação;
- utilitários.

#### 3.1.1 Sistema operacional (SO)

Para realizar o controle do computador como um todo, foram desenvolvidos programas supervisores que se encarregam das funções

repetitivas, e por vezes bastante complexas, envolvidas em sua operação. Esses programas são denominados Sistemas Operacionais.

Diferentes modelos de UCP ou famílias de computadores normalmente diferem quanto ao sistema operacional utilizado.

Para micros, os sistemas operacionais mais difundidos são:  
Windows 98, Windows XP, Linux: para os PC compatíveis;  
SYSTEM 8, MacOs X: para as máquinas Apple;  
UNIX, Linux: para os sistemas multiusuário.

Algumas siglas:

OS            *Operating System* (ou Sistema Operacional) Ex.: OS/2 da IBM;  
DOS           *Disk Operating System* (ou Sistema Operacional em disco);  
MS-DOS      DOS da Microsoft;  
SYSTEM X   versão X (7, 8 etc.) do sistema operacional da Apple.

### 3.1.1.1 Funções de um sistema operacional

- Gerência de memória;
- Gerência de processador;
- Gerência de arquivos;
- Gerência de dispositivos de E/S

### 3.1.1.2 Tipos de sistemas operacionais

Os sistemas operacionais são classificados considerando-se a interação dos usuários com seus programas, o número de programas em execução simultânea e o tempo de resposta exigido.

#### a) Sistema Operacional *Batch*

Os programas dos usuários são submetidos em lotes seqüenciais para execução através de dispositivos de E/S. O usuário não tem nenhuma interação com o seu programa durante a execução, somente recebe uma listagem com os resultados. O tempo de resposta pode variar de poucos minutos até várias horas.

#### b) Sistema Operacional Monusuário-Monotarefa

Voltado ao usuário que interage com a máquina através do vídeo/teclado, surgiu com os microcomputadores. Um único usuário pode estar utilizando a máquina e é permitida a execução de uma única tarefa de cada vez, deste usuário.

Ex.: DOS

#### c) Sistema Operacional Monusuário-Multitarefa

Onde um único usuário pode estar utilizando a máquina, mas mais de uma tarefa pode estar sendo executada, pois há um gerenciamento mais eficiente dos recursos de máquina.

EX.: Windows 95, Windows 98, Windows XP, OS/2

d) Sistema Operacional Multiusuário-Multitarefa

Em um sistema multiusuário, fatias de tempo do processador são utilizadas pelos diversos usuários do sistema, em um processo chamado *timesharing*.

Os usuários têm a sensação de ter o computador a sua disposição, mas na verdade suas tarefas são executadas serialmente.

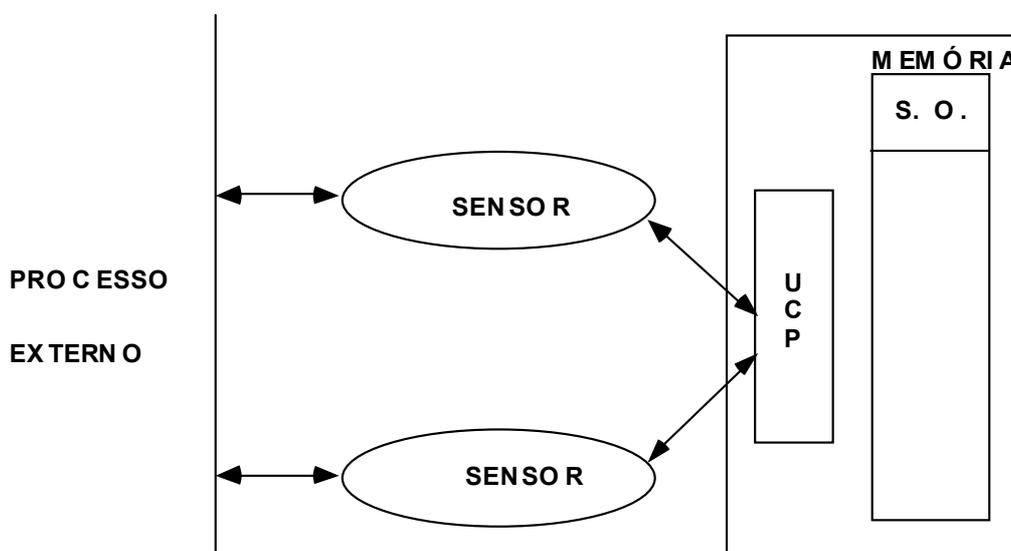
Ex.: UNIX, LINUX

d) Sistema Operacional de rede

Ex.: Windows NT, Windows 2000

e) Sistema Operacional de Tempo Real

Caracteriza-se por ser, em grande parte, dependente da aplicação. O computador está ligado a processos externos dos quais recebe realimentação. Os sinais recebidos comandam as ações do S.O. O resultado das computações pode ser usado para direcionar o processo físico (ver Figura 5). Esses sistemas são projetados para uma aplicação específica. Ex.: monitoração de pacientes, controle de elevadores, controle de tráfego.



**Figura 5 - Esquema de funcionamento de um S.O. de tempo real**

**3.1.1.3 Tendências em SO**

As versões mais recentes dos SOs comerciais são tipicamente ambientes operacionais que integram:

- interface gráfica;
- facilidades para atendimento a redes;
- facilidades de comunicação com outros SOs.

### 3.1.2 Interface Gráfica

Programa que transforma as ordens e os comandos de um sistema operacional, ou de outro tipo de *software*, em palavras e símbolos gráficos mais fáceis de serem entendidos pelo usuário

Ex.: Windows (anterior ao Windows 95, para o MS-DOS).

Elementos típicos de interfaces gráficas:

- janelas;
- ícones (símbolos gráficos);
- menus (*pop-up*, *pull-down*);
- caixas de diálogo.

Dispositivos apontadores:

- *mouse*;
- canetas eletrônicas;
- dedo (em telas sensíveis ao toque).

### 3.1.3 Linguagens de programação

Uma linguagem de programação é um conjunto de convenções e regras que especificam como instruir o computador a executar determinadas tarefas.

O meio mais eficaz de comunicação entre pessoas é a linguagem (língua ou idioma). Na programação de computadores, uma linguagem de programação serve como meio de comunicação entre o indivíduo que deseja resolver um determinado problema e o computador escolhido para ajudá-lo na solução. A linguagem de programação deve fazer a ligação entre o pensamento humano (muitas vezes de natureza não estruturada) e a precisão requerida para o processamento pela máquina.

O desenvolvimento de um programa será mais fácil se a linguagem de programação a ser usada estiver próxima do problema a ser resolvido.

#### 3.1.3.1 Gerações de linguagens

Cronologicamente podemos classificar as linguagens de programação em cinco gerações:

- |             |   |
|-------------|---|
| 1ª geração: | linguagens em nível de máquina;             |
| 2ª geração: | linguagens de montagem ( <i>Assembly</i> ); |
| 3ª geração: | linguagens orientadas ao usuário;           |
| 4ª geração: | linguagens orientadas à aplicação;          |
| 5ª geração: | linguagens de conhecimento.                 |

#### 1ª Geração: Linguagens em nível de máquina

Os primeiros computadores eram programados em linguagem de máquina em notação binária. A instrução 0010 0001 0110 1100, quando executada, realiza a soma (código de operação 0010) do dado armazenado no registrador 0001, com o dado armazenado na posição de memória 108 (0110 1100).

Como um programa em linguagem de máquina nada mais é que uma seqüência de zeros e uns, a programação de um algoritmo complexo em tal tipo de linguagem é trabalhosa, cansativa e fortemente sujeita a erros.

## 2ª geração: Linguagens de Montagem (*Assembly*)

A segunda geração de linguagens de programação compreende as linguagens simbólicas de montagem, projetadas para minimizar as dificuldades da programação em notação binária. Códigos de operação e endereços binários foram substituídos por mnemônicos. Assim, a instrução de máquina do exemplo acima evoluiu para:

```
ADD R1, TOTAL
```

onde R1 representa o registrador 1 e TOTAL é o nome atribuído ao endereço de memória 108.

O processamento de um programa em linguagem de montagem requer sua tradução para linguagem de máquina, anterior à execução. As linguagens de 1ª e 2ª geração são consideradas linguagens de baixo nível. Uma instrução de baixo nível equivale a uma instrução em linguagem de máquina.

## 3ª geração: Linguagens Orientadas ao Usuário

As linguagens de 3ª geração surgiram na década de 60. Algumas delas orientadas à solução de problemas científicos, tais como FORTRAN, Pascal e ALGOL; outras, tal como COBOL, usadas para aplicações comerciais. Linguagens tais como PL/I e Ada contêm facilidades tanto para computação científica quanto para computação comercial.

Programa em Basic:

```
10 INPUT A,B,C
20 LET SOMA = A+B+C
30 LET MEDIA = SOMA/3
40 PRINT MEDIA
50 PRINT "DESEJA CONTINUAR (S/N)?"
60 INPUT RESPOSTA
70 IF RESPOSTA = "S" THEN 10
80 END
```

## 4ª geração: Linguagens Orientadas à Aplicação

As linguagens de 3ª geração foram projetadas para profissionais em processamento de dados e não para usuários finais. A depuração de programas escritos numa linguagem de 3ª geração consome tempo, e a modificação de sistemas complexos é relativamente difícil. As linguagens de 4ª geração foram criadas em resposta a estes problemas.

Os principais objetivos das linguagens de 4ª geração são:

- apressar o processo de desenvolvimento de aplicações;
- facilitar e reduzir o custo de manutenção de aplicações;
- minimizar problemas de depuração (localização e correção de erros);
- gerar código sem erros a partir de requisitos de expressões de alto nível;
- tornar fácil o uso de linguagens, tal que, usuários finais possam resolver seus problemas computacionais sem intermediários.

Exemplos de linguagens de 4ª geração são:  
ACCESS, SQL, SUPERCALC, VISICALC, DATATRIEVE,  
FRAMEWORK, etc.

Comando em dBase III Plus:

```
LIST ALL NOME, ENDERECO, TELEFONE  
FOR CIDADE = "PORTO ALEGRE"
```

Significado: lê todos os registros que compõem um arquivo e, para cada registro lido, seleciona aqueles que contiverem no campo CIDADE a expressão PORTO ALEGRE.

Mostra os registros selecionados na tela.

### **5ª geração: Linguagens de Conhecimento**

O termo 5ª geração refere-se, especialmente, a sistemas que usam mecanismos da área de inteligência artificial (IA), ou seja, sistemas especialistas, processadores de língua natural e sistemas com bases de conhecimento.

Um sistema de 5ª geração armazena conhecimento complexo de modo que a máquina pode obter inferências a partir da informação codificada.

As linguagens de conhecimento implementadas para atuar nessas áreas são chamadas de linguagens de 5ª geração.

Ex.: PROLOG, LISP.

#### **3.1.3.2 Níveis de linguagem**

Conforme uma maior ou menor proximidade com a linguagem de máquina, classificam-se as linguagens (ver Figura 6) em:

- linguagens de baixo nível: primeira e segunda geração;
- linguagens de alto nível: terceira geração em diante.

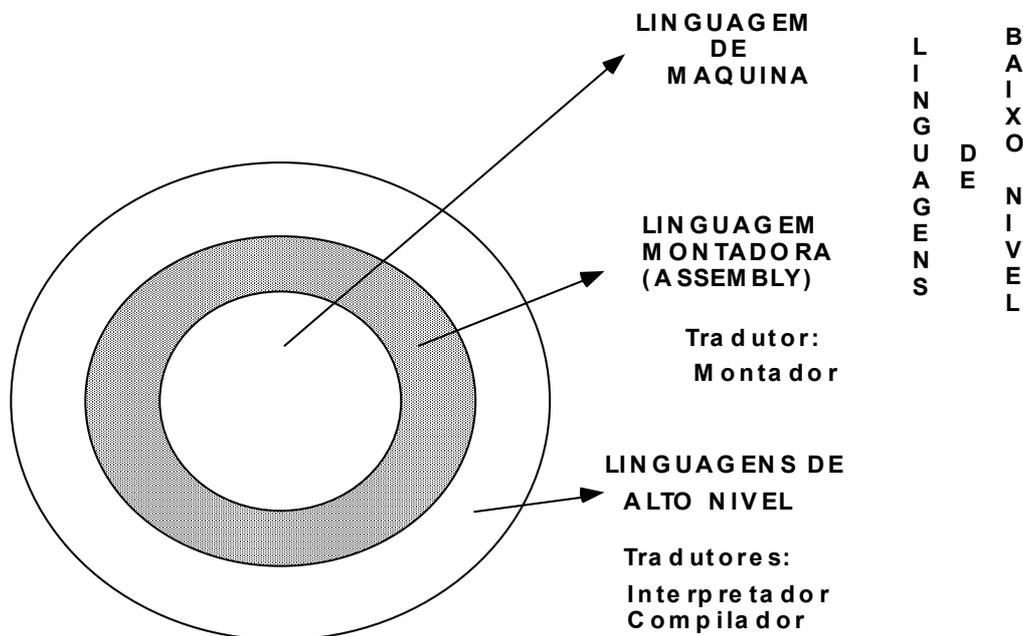
As linguagens de alto nível apresentam inúmeras vantagens sobre as linguagens de baixo nível: são de mais fácil aprendizado; oferecem variedade de estruturas de controle para gerir o fluxo do processamento; apresentam facilidades para descrição modular de tarefas; e são relativamente independentes de máquina.

A relativa independência de máquina das linguagens de alto nível permite a portabilidade dos programas. Isto é, os programas podem ser executados em computadores de fabricantes distintos com pequenas modificações, mesmo que esses computadores tenham arquiteturas internas e conjuntos de instruções de máquina diferentes.

Em um item, porém, as linguagens de alto nível perdem para aquelas de baixo nível: pelas facilidades de acesso a elementos internos da máquina, os programas escritos em linguagens de baixo nível tendem a ser mais eficientes que seus correspondentes escritos em linguagens de alto nível.

### 3.1.3.3 Tradutores de linguagens de programação

Programas escritos em linguagens de baixo ou alto nível precisam ser traduzidos automaticamente para programas equivalentes em linguagem de máquina.



**Figura 6 - Níveis de linguagem e tradutores**

Tradutor, no contexto de linguagens de programação, é um programa que recebe como entrada um programa escrito em uma linguagem de programação (dita linguagem fonte) e produz como resultado as instruções deste programa traduzidas para linguagem de máquina (chamada linguagem objeto).

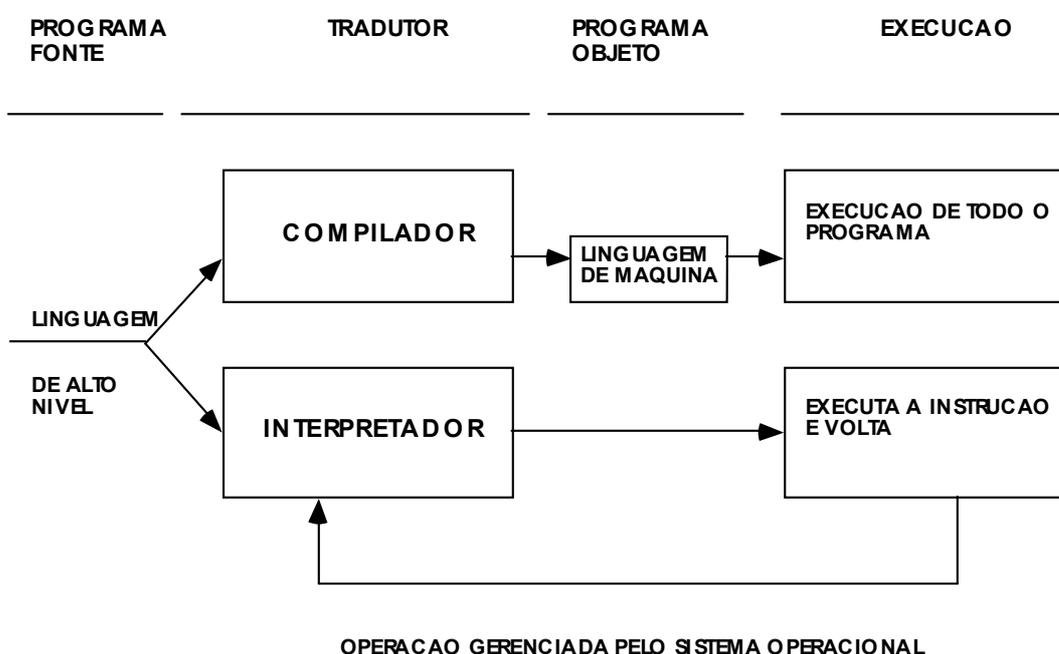
Se a linguagem do programa fonte é uma linguagem de montagem (*Assembly*), o tradutor é chamado de Montador (*Assembler*). Os tradutores que traduzem os programas escritos em linguagem de alto nível (3ª geração em diante) são os compiladores e os interpretadores (ver Figura 7).

Um compilador, enquanto traduz um programa escrito em linguagem de alto nível, produz um programa em linguagem objeto (linguagem executável, ou seja, linguagem de máquina), que uma vez gerado pode ser executado uma ou mais vezes no futuro. Assim, uma vez compilado um programa, enquanto o código fonte do programa não for alterado, ele poderá ser executado sucessivas vezes, sem necessidade de nova compilação.

Um interpretador traduz um programa escrito em linguagem fonte, instrução a instrução, enquanto ele vai sendo executado. Assim, cada vez que um programa interpretado tiver que ser reexecutado, todo o processo de

interpretação deverá ser refeito, independentemente de ter havido ou não modificações no código fonte do programa desde sua última execução.

Por não exigirem conversão para linguagem de máquina em tempo de execução, os programas objeto compilados tendem a ser executados mais rapidamente que seus correspondentes interpretados. Por outro lado com a interpretação, os programas podem ser simultaneamente desenvolvidos e testados. Pode-se interpretar programas incompletos (ou apenas trechos de programas), mas dificilmente consegue-se compilar um programa não concluído. Por isso, de um modo geral, havendo a possibilidade de utilizar-se tanto a compilação quanto a interpretação, a interpretação é interessante durante a fase de desenvolvimento dos programas/sistemas e a compilação torna-se mais vantajosa quando os códigos fonte já se encontram estabilizados.



**Figura 7 - Os processos de compilação e interpretação**

### 3.1.4 Utilitários

*Softwares* de apoio à solução de problemas de disco, memória, etc. Compactadores e descompactadores de arquivos, programas anti-virus.

Ex.: Norton Utilities, PC Tools, VirusScan, F-Prot, WinZip.

### Virus

Programas capazes de se instalar de forma clandestina nos sistemas. Podem adotar procedimentos perturbadores (fazer uma bolinha pular na tela) ou declaradamente destrutivos (apagar informações) e são capazes de se autoreproduzir.

### 3.2 Software aplicativo

São as aplicações criadas para solucionar problemas específicos e que se valem das facilidades oferecidas pelo *software* básico.

Ex.: contabilidade, folha de pagamento, correção de provas.

### 3.3 Software Livre

O conceito de *software* livre foi criado por Richard Stallman (da Free Software Foundation) em 1983.

“*Software* Livre” refere-se à liberdade dos usuários para executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e melhorarem o *software*.

Mais precisamente, diz respeito a quatro tipos de liberdade para os usuários:

A liberdade de executar o programa, para qualquer finalidade.

A liberdade para estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades.

A liberdade de redistribuir cópias de modo que se possa auxiliar um vizinho ou amigo.

A liberdade de melhorar o programa e publicizar suas melhorias para o público, de modo que a comunidade como um todo seja beneficiada.

Para mais de uma das liberdades listadas, o acesso ao código fonte necessita também ser liberado.

O sistema operacional Linux é um dos *softwares* livres mais conhecidos.

Uma cópia de um *software* livre pode custar ou não algo ao usuário. Um *software* ser livre é uma questão de liberdade, não de preço.

### 3.4 Software Proprietário

*Software* Proprietário é o *software* que não é livre ou semi-livre. Seu uso, redistribuição ou modificação são proibidos ou são cercados de tantas restrições que na prática não são possíveis de serem realizados livremente.

Mecanismos que barateiam o custo de *software* proprietário, sobretudo para empresas:

**Licença de uso empresarial:** comprador adquire o direito de usar o *software* em um número determinado de máquinas a um preço menor do que a soma dos valores do número de cópias envolvidas.

**Versão para rede:** uma variação da licença de uso empresarial. O *software* é comprado com autorização para instalação em um servidor e uso em um número determinado de máquinas.

### 3.5 Pirataria de Software

No âmbito do *software* livre, não há pirataria de *software*, uma vez que a cópia e uso dos *softwares* estão garantidos de forma livre para os usuários.

A pirataria de *software* existe para quem copia ou usa ilegalmente um *software* proprietário.

Uma cópia de um programa é legal quando:

- foi comprada por quem o usa e está sendo usada de acordo com o que foi acertado na compra;
- não foi comprada por quem o usa, mas essa pessoa está autorizada a usá-la (ver *shareware*, *freeware* e *demos* a seguir);

- é uma cópia de segurança (*backup*) produzida pelo proprietário do *software* ou pessoa autorizada, estando prevista na compra ou autorização a realização dessa cópia;
- é uma cópia gerada no processo mesmo de instalação do *software*.

Há leis internacionais relacionadas à pirataria de *software* desde 1976. No Brasil pirataria de *software* é crime.

#### Demos, Freewares e Sharewares:

Há *softwares* que podem ser usados temporária ou permanentemente a um custo zero ou muito próximo a isso, são os *demos*, *freewares* e *sharewares*.

Demos: *softwares* em versão reduzida, distribuídos livremente, sem qualquer custo.

Freewares: totalmente gratuitos. Nesta categoria estão os *softwares* de domínio público, que qualquer um pode usar sem custo ou restrição, uma vez que o desenvolvedor não reclama direitos autorais, e aqueles *softwares* que ainda que protegidos por direito autoral, foram liberados para uso e cópia pelo desenvolvedor.

Sharewares: *softwares* distribuídos gratuitamente para serem testados pelo usuário. Se houver interesse em ficar permanentemente com o *software*, então ele deverá ser registrado e pago.

*Demos*, *Freewares* e *Sharewares* podem em geral ser obtidos em BBSs ou via Internet, por *download*, ou ao adquirir revistas especializadas em Informática.

## 4 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE ARQUIVOS E BANCOS DE DADOS

### 4.1 Arquivos

#### 4.1.1 Conceito de campo, registro e arquivo

##### **Campo**

Conjunto de caracteres que representam uma informação.

Em um registro, são os atributos da entidade tratada no registro.

Exemplo: nome do cliente, código do cliente.

##### **Registro**

Conjunto de campos relacionados entre si, tratados como uma unidade.

Todos os registros de um mesmo arquivo têm os mesmos campos.

Exemplo: registro de dados cadastrais de um cliente.

##### **Arquivo**

Conjunto de registros.

Pode ou não ser seqüencial.

Exemplo: arquivo de dados cadastrais de clientes.

#### 4.1.2 Conceitos de chave, índice e ordenação

##### **Chave**

É o campo que identifica o registro no arquivo.

É o campo que torna o registro único no arquivo.

## Índice

É uma estrutura de acesso que reduz o tempo de localização de um registro, dada a sua chave.

Em sua forma mais simples, um índice é uma seqüência de pares (chave, endereço) que associa cada valor de chave com o respectivo endereço do registro.

Sendo uma estrutura bem mais compacta do que o arquivo que lhe dá origem, o índice pode ter frações maiores na memória principal, o quê, combinado com a existência de ordenação, permite a determinação do endereço desejado de modo mais ágil do que a busca direta sobre o arquivo.

## Ordenação

Ordem na qual os registros são armazenados e/ou processados.

Sempre que possível, a ordem na qual os registros são processados deve coincidir com aquela na qual são armazenados, uma vez que a leitura dos registros na seqüência de armazenamento é muito mais rápida do que em qualquer outra seqüência.

### 4.1.3 Manipulação de registros

Inserção, exclusão, alteração - o arquivo sofre alguma alteração de conteúdo.

Consulta - não há alteração no conteúdo do arquivo.

#### a) Inserção:

Consiste em criar um novo registro no arquivo.

Todas as informações dos campos do registro são validadas para que o mesmo não fique com informações inconsistentes.

Normalmente não é aceita inserção de registro com a mesma chave de outro já existente.

#### b) Exclusão:

Consiste em retirar um registro do arquivo.

Acusará um erro quando o registro que se deseja excluir não existir no arquivo (a identificação dá-se pela chave).

#### c) Alteração:

Consiste em alterar alguma informação de um registro existente no arquivo.

Também aqui, validações são feitas.

#### d) Consulta:

Consiste na pesquisa das informações que estão nos campos dos registros.

O arquivo não sofre nenhuma alteração no seu conteúdo.

## Consulta seqüencial

Quando a pesquisa é feita do início do arquivo até encontrar-se o registro desejado, ou até o fim do arquivo.

### Consulta aleatória

Quando a pesquisa é feita com o auxílio de uma ou mais chaves, indo-se direto ao registro desejado (há uma seleção).

### 4.2 Banco de dados (BD)

É um sistema computadorizado de arquivamento de registros.

Facilita as tarefas de administração de dados (inter-relacionamento de dados e centralização da atualização), incluído as seguintes funções:

- definição de dados;
- manipulação de dados (inserção, exclusão, alteração, consulta);
- apresentação e formatação de dados.

## 5 REDES DE COMPUTADORES E INTERNET

### 5.1 Evolução dos sistemas de comunicação de dados

#### 5.1.1 Processamento Centralizado

Todo o processamento, *hardware*, *software* e armazenamento, é concentrado em um único local, possibilitando um melhor controle. *Hardware* e suprimentos podem ser adquiridos em grandes quantidades a custos mais reduzidos.

Os dados devem ser coletados e levados ao computador, os resultados devem ser apanhados e levados ao usuário.

#### Sistemas Centralizados

##### a) Processamento Local

Computador de grande porte (*mainframe*) atende as necessidades de processamento da empresa. Dados são transportados fisicamente até o computador, nele processados, e os resultados distribuídos para os setores envolvidos.

##### b) Processamento à distância

Terminais burros são ligados através de uma rede de teleprocessamento ao computador central. O usuário acessa o computador central a partir de seus terminais em outros prédios ou cidades.

O acesso ao computador central é descentralizado, mas todo o processamento é ainda centralizado, executado pelo computador central.

Envolve meios e equipamentos especializados para o transporte de qualquer informação que, originada em um local, deve ser processada em outro local.

#### 5.1.2 Processamento Descentralizado

O processamento é realizado pelo computador ao qual o terminal está ligado, não sendo executado necessariamente por um computador central.

Recomendado para os casos em que se tem o mesmo processamento em áreas geográficas distantes como, por exemplo, processamento da Loto e da Sena.

#### Sistemas Descentralizados

##### a) Redes de Computadores (Definição de A. S. Tanenbaum)

“Uma rede de computadores é uma coleção de computadores autônomos, porém interconectados, capazes de trocar informação entre si”.

Em uma rede de computadores, o usuário deverá explicitamente deslocar arquivos e, em geral, manusear e gerenciar pessoalmente a rede. O usuário necessita estabelecer a conexão com outro hospedeiro (computador) e uma vez conectado explicitar o que quer.

#### b) Sistemas Distribuídos

Tipo especial de rede onde o local de processamento é transparente ao usuário. O usuário de um Sistema Distribuído (SD) não se dá conta do fato de que existem múltiplos computadores, para ele existe um sistema e este sistema é como se possuísse um processador virtual único. Em um SD nada precisa ser feito explicitamente, tudo é feito automaticamente pelo sistema operacional de rede, sem o conhecimento do usuário.

Um sistema operacional de rede compreende uma família de programas que são executados nos computadores que compõem uma rede. Esses programas podem ser acrescentados ao sistemas ou já virem previamente instalados nas máquinas (caso das máquinas Apple).

### **5.2 Redes de Comunicação de Informação<sup>1</sup>**

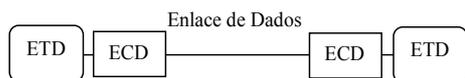
Uma Rede de Comunicação de Informação pode ser caracterizada como sendo um conjunto de sistemas de processamento interligados através de um sistema de comunicação, que permite a troca de informações entre eles. Considera-se aqui informação no seu sentido mais amplo, ou seja, nas suas mais variadas formas de apresentação, como dados de computador ou serviços multimídia (voz, áudio, vídeo), e tanto gerada em tempo real como obtida a partir de dispositivos de armazenamento de massa. Os Sistemas de processamento de informação finais, também chamados de sistemas terminais, hospedeiros ou Equipamentos de Terminação de Dados (ETD), se conectam ao que se chama de sub-rede de comunicação. É essa sub-rede de comunicação que fornece um serviço de comunicação ordenado, que permite que um ETD qualquer se comunique com qualquer um dos outros ETDs da rede. Para que essa comunicação se dê de forma ordenada existe um conjunto de regras que devem ser obedecidas, chamadas de protocolos de comunicação.

Pode-se identificar três elementos estruturais básicos que constituem uma rede e que são identificados na Figura 8(c):

- 1) Sub-rede de comunicação. É caracterizada pela nuvem na Figura 8(c). É composta essencialmente pelos nós da rede, que são interconectados por enlaces de comunicação. Os nós, também chamados de roteadores ou comutadores, são sistemas intermediários que têm como função principal determinar o melhor caminho para que o fluxo de informação chegue ao seu destino.

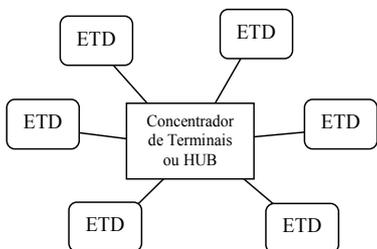
---

<sup>1</sup> Usar-se-á a expressão Rede de Informação, ou simplesmente Rede, no seu sentido mais amplo, ou seja, para designar sistemas que suportam múltiplos serviços (voz, dados e vídeo). Usar-se-á explicitamente as expressões Rede de Computadores ou Rede de Dados, quando se desejar designar uma rede onde trafegam somente dados de computadores.

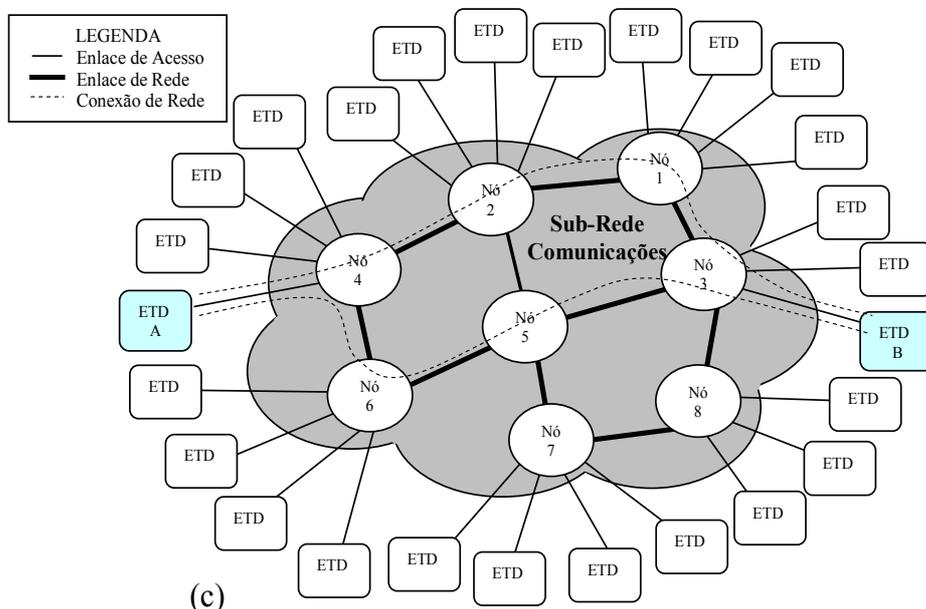


ETD: Equipamento Terminação de Dados  
ECD: Equipamentos de Comunicação de Dados

(a)



(b)



(c)

## Figura 8 - Evolução dos Sistemas de Comunicação de Dados

(a) Ligação ponto a ponto entre dois ETDs

(b) Concentrador de Terminais ou HUB

(c) Estrutura básica de uma Rede de Comunicação de Dados

- 2) Equipamentos Terminais de Dados (ETD). Também chamados de hospedeiros da rede, são os equipamentos ou dispositivos conectados à sub-rede de comunicação capazes de gerar e/ou consumir informação. Nesses equipamentos estão sendo processadas as aplicações ou os serviços do usuário que trocam informações através da sub-rede com outros serviços ou aplicações. Exemplos de ETDs são computadores, servidores, dispositivos de vídeo ou áudio, etc.
- 3) Protocolos. São as regras que regulamentam a troca de informações entre os sistemas terminais de dados e os nós da

sub-rede de comunicação. Os protocolos podem ser de acesso do ETD ao nó de acesso, ou os protocolos de comunicação entre os nós ao longo do caminho da rede até o ETD remoto. Uma vez estabelecido um caminho fim a fim entre dois ETDs, também chamado de conexão de rede, são executados os protocolos de serviço ou de aplicação entre os dois ETDs. O conjunto de todos esses protocolos que cooperam entre si no sentido de viabilizar a troca de informação entre as aplicações dos ETDs, definem a chamada pilha de protocolos de comunicação da rede.

O conjunto formado pelos nós da sub-rede, os enlaces de comunicação, os enlaces de acesso, além do conjunto de protocolos que atuam entre os ETDs e os nós da rede, formam o que se chama de uma arquitetura de rede.

Os enlaces de acesso podem ser curtos, desde alguns metros até alguns quilômetros, como nos acessos por pares de fios telefônicos. Os meios utilizados em enlaces de acesso variam desde um canal de rádio frequência (acesso sem fio), passando por pares de fios trançados e cabos coaxiais, até fibras ópticas.

Os enlaces de comunicação entre os nós da sub-rede, também chamados de troncos ou *links*, são formados normalmente por canais digitais do sistema de telecomunicações público. A capacidade máxima de um canal digital é fixa e constante. O suporte de telecomunicações oferece atualmente canais com capacidades que vão desde alguns mega bits por segundo até dezenas de giga bits por segundo.

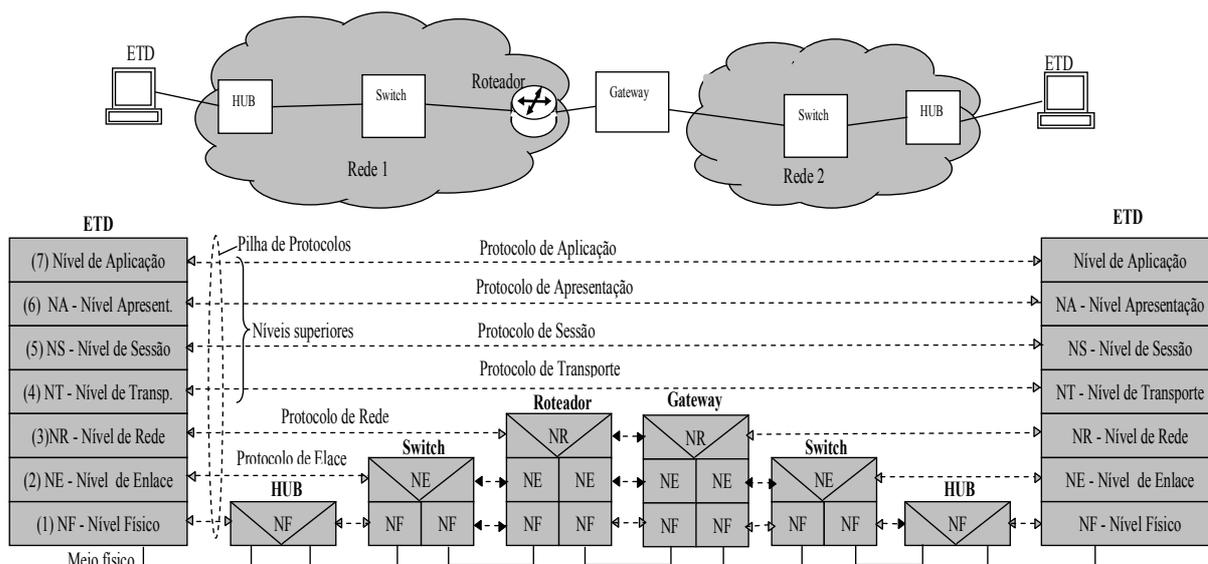
Os protocolos de acesso desenrolam-se entre o terminal e o nó de acesso à rede e são executados antes de qualquer troca de informação entre as aplicações. Os protocolos de comunicação entre os nós da rede ao longo de uma conexão de rede são chamados de protocolos de roteamento. Esses protocolos são responsáveis pelo encaminhamento dos dados, desde o local de acesso até o destino final da aplicação. Uma conexão de rede entre dois ETDs pode passar por diferentes conjuntos de nós. Na Figura 8(c), por exemplo, são indicadas duas possíveis conexões de rede entre ETD-A e ETD-B, uma é formada pelos nós 4, 2, 1, 3 e a outra é formada pelos nós 4, 6, 5, 3.

### **5.2.1 O Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos – MR OSI (ISO)**

O Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas abertos, segundo a ISO (*International Standard Organization*), é largamente empregado em Redes. Segundo esse modelo a interação entre duas aplicações de dois sistemas terminais de dados (ETDs) dá-se segundo um modelo de sete níveis (ou camadas): nível físico, nível de enlace, nível de rede, nível de transporte, nível de sessão, nível de apresentação e finalmente o nível de aplicação, como é mostrado na Figura 9.

Nos níveis mais baixos (do nível físico ao nível de rede), a preocupação é principalmente com a comunicação confiável dos dados entre os ETDs. As funções desses níveis podem ser executadas em diferentes tipos de equipamentos intermediários ao longo da conexão de rede.

Nos níveis superiores (do nível de transporte até a aplicação) as funções e serviços elaborados pelos diferentes protocolos de comunicação convergem para a aplicação que está sendo executada.



**Figura 9 - Conexão entre dois ETDs passando por duas redes e diferentes equipamentos intermediários. (a) Topologia e (b) modelagem da topologia segundo o MR-OSI**

**Obs.:** uma versão ampliada da Figura 9 pode ser encontrada no final deste material.

Os equipamentos intermediários numa conexão de rede podem executar funções que vão desde o nível físico (nível um) até o nível de rede (nível 3).

Equipamentos intermediários do nível físico executam principalmente funções de transmissão e recepção de dados, como por exemplo, os modems<sup>2</sup>, os repetidores e os concentradores de terminais (ou HUBs).

Equipamentos intermediários do nível de enlace (nível dois), executam funções como controle de erros, controle de fluxo e seqüenciação dos dados. Exemplos típicos desses equipamentos são os comutadores ou *switches*,

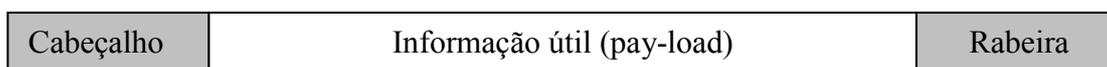
Já equipamentos intermediários do nível de rede (nível três) são conhecidos como roteadores (*routers*) e executam funções de encaminhamento ou roteamento de dados (pacotes) fim a fim através de uma conexão de rede segundo métricas pré definidas como: caminho mais curto, menor custo ou menor atraso. Equipamentos do nível 3 que interconectam duas redes com arquiteturas distintas são conhecidos com Gateways (ou portas) e executam funções de compatibilização entre as duas redes

Finalmente, a estrutura de dados utilizada em redes para troca de informações são os chamados quadros (*frames*) ou pacotes, como é mostrado na Figura 10. O termo pacotes é mais usual em protocolos de roteamento, enquanto o termo quadro, é mais usual em protocolos de enlace ponto-a-ponto entre dois nós. Os pacotes são formados por um conjunto de bits ou bytes<sup>3</sup> e

<sup>2</sup> Modem: Equipamento de transmissão e recepção de dados, vem de modulador e demodulador de dados.

<sup>3</sup> Byte ou octeto é um conjunto de oito bits. Octeto é mais usado pelo pessoal de telecomunicações, enquanto os informatas preferem byte.

podem ser de tamanho fixo ou variável. A estrutura típica de um pacote ou quadro é formado por um cabeçalho que contém entre outras informações o endereço de origem e destino do pacote, seguido de um campo contendo a informação útil (ou *pay-load*) que este pacote está transportando e finalmente um campo chamado de rabeira, que contém a informação para verificação da consistência dos dados do pacote.



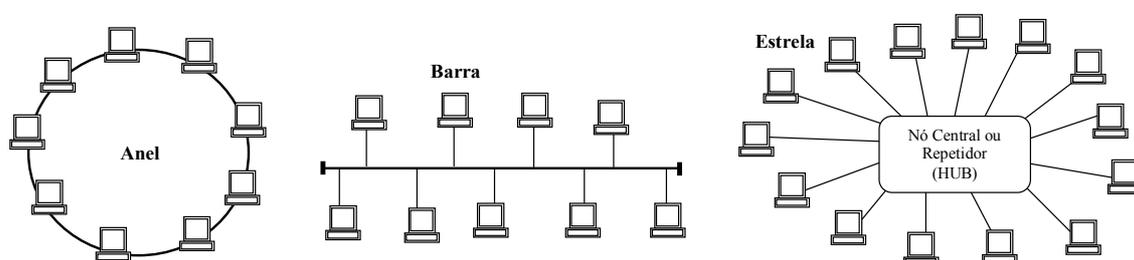
**Figura 10 - Estrutura geral de um pacote ou quadro de dados**

### 5.2.2 Topologias de Redes

A maneira como são distribuídos espacialmente os nós de uma rede e, principalmente, a maneira como estão interligados esses nós, é o que se define como a topologia física dessa rede. Os enlaces de comunicação que interconectam os nós de uma rede são em geral onerosos e por isso devem ser utilizados de maneira eficiente e parcimoniosa. A topologia de uma rede é definida normalmente a partir de um critério que visa atender uma exigência específica da rede como; alta vazão, baixo atraso, alta confiabilidade, economia de enlaces e assim por diante.

A extensão geográfica influi de forma decisiva na definição da topologia de uma rede. Redes de pouca extensão geográfica, também chamadas de redes locais, ou LANs<sup>4</sup>, utilizam topologias do tipo anel, barra, ou estrela como mostrado na Figura 11. Em cada uma destas topologias, cada ETD é simultaneamente também um nó de rede executando funções de encaminhamento dos dados para um determinado ETD remoto.

Cada uma dessas topologias básicas apresenta vantagens e desvantagens. Assim, por exemplo, o anel apresenta como vantagem um protocolo de acesso simples, pois cada estação, que também é um nó, terá direito de usar o anel de forma seqüencial. Já a desvantagem maior do anel é a sua confiabilidade, pois o rompimento do anel, no meio físico, ou por um defeito em um de seus nós, compromete toda a estrutura.



**Figura 11 - Topologias básicas em redes de curta distância**

**Anel, Barra e Estrela.**

<sup>4</sup> LAN – Local Area Network

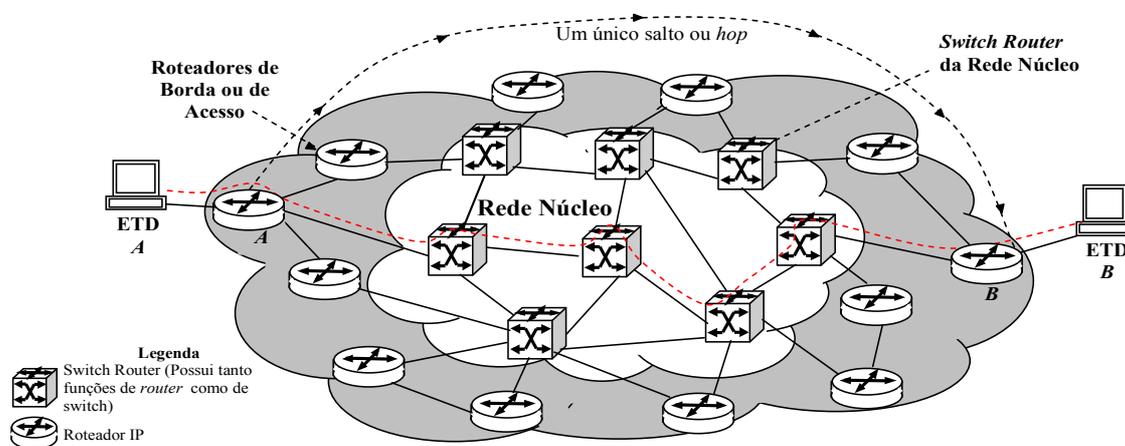
A barra tem como grande vantagem que todos ouvem o que está sendo transmitido, mas cada estação, que também é um nó, só fica com os pacotes a ela destinados. A desvantagem da barra é como disciplinar o acesso das estações à barra, já que todas partilham o mesmo meio.

No caso da topologia em estrela, tem-se como vantagem que a transmissão de uma estação qualquer é repassada pelo nó central (repetidor) para todas as demais estações, mas, como no caso da barra, a desvantagem é como disciplinar o acesso das estações ao nó central.

Os meios de transmissão em redes locais são predominantemente pares de fios trançados, tendo em vista distâncias que não passam de alguns quilômetros, mas também são utilizados cabos coaxiais e fibras ópticas.

### 5.2.3 Rede Núcleo ou *Backbone* de uma Rede

Ao se observar a Figura 8(c), vê-se que a rede lá mostrada apresenta ao todo oito nós de comutação, mas desses, o nó cinco não é um nó de acesso, enquanto todos os demais são de acesso. O nó cinco está no núcleo central da rede e tem como função única direcionar o tráfego nas suas 3 portas, de acordo com o destino final dos dados. Um nó desse tipo chama-se nó de trânsito, pois os dados nunca têm como destino final esse nó. Pode-se ter redes em que, em vez de um nó de trânsito, dependendo unicamente do porte e extensão geográfica desta rede, pode-se ter  $n$  nós de trânsito. O conjunto dos nós de trânsito de uma rede é chamado de núcleo dessa rede ou também de *backbone* (espinha dorsal) dessa rede.



**Figura 12 - Rede de Dados com Rede Núcleo.**

O núcleo da rede (ver Figura 12) tem como principal objetivo o encaminhamento rápido dos pacotes que são recebidos por um nó de acesso, até o nó de destino. É constituído de enlaces de alta velocidade e nós de comutação rápida. Pode-se considerar que o núcleo da rede busca oferecer um serviço de conexão rápida. Eventualmente o núcleo da rede pode utilizar uma tecnologia de comutação de pacotes segundo um paradigma distinto daquele utilizado nos nós de acesso.

### 5.2.4 Classificação das Redes por extensão geográfica.

Um critério muito utilizado para classificação de redes é a área de cobertura da rede ou, em outras palavras, a extensão geográfica da rede. Conforme já visto, a arquitetura de uma rede depende muito de sua extensão geográfica, já que as técnicas de transmissão variam muito em função das distâncias envolvidas. Tipicamente é a seguinte a classificação das redes segundo esse critério:

- a) Redes Pessoais ou PANs (*Personal Area Networks*);
- b) Redes Locais ou LANs (*Local Area Networks*);
- c) Redes Metropolitanas ou MANs (*Metropolitan Area Networks*);
- d) Redes de Longa Distância ou WANs (*Wide Area Networks*).

**Tabela 1 – Características de Redes por extensão geográfica**

Tipo Rede	Cobertura	Meios	Taxas Típicas	Padrões e Implementações Representativas
PAN ou WPAN	Alguns metros	Canais de RF (wireless)	2 Mbit/s	Bluetooth (IEEE 802.15)
LAN (WLAN)	Alguns quilômetros	Par trançado, fibra óptica e canais de RF	10Mbit/s a 10 Gbit/s ( $10 \cdot 10^6$ a $10 \cdot 10^9$ bit/s)	Ethernet, Token Ring, Token Bus IEEE: 802.3, 802.4, 802.5, 802.11
MAN (WMAN)	Centenas de quilômetros	Fibra óptica e canais de RF (wireless)	155Mbit/s a 10Gbit/s ( $155 \cdot 10^6$ a $10 \cdot 10^9$ bit/s)	DQDB, CATV, WMAN, WIMAX, ADSL, IEEE: 802.6 e 802.20, 802.16
WAN	Nacional e internacional	Fibra óptica	64kbit/s a Tbit/s ( $64 \cdot 10^3$ a $10^{12}$ bit/s)	PDH, SDH. Sonet, OTN, MPLS ITU-T: G.709

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Loop  
IEEE: Institute of Electric & Electronic Engineering Union

DQDB: Dual Queue Distributed Bus  
PDH: Plesiochronous Digital Hierarchy

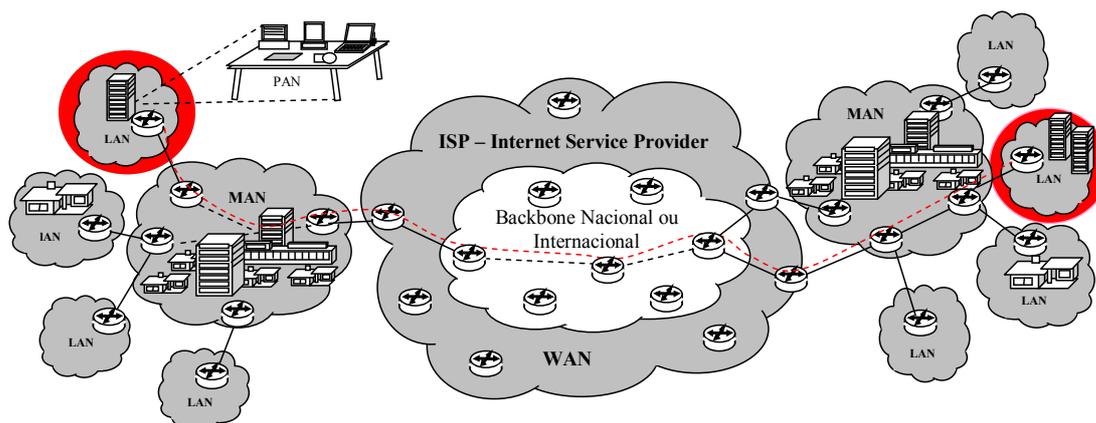
CATV: Community Antenna Television  
ITU-T: International Telecommunication

OTH: Optical Transport Hierarchy  
SDH: Synchronous Digital Hierarchy

A Tabela 1 apresenta algumas características específicas associadas a cada uma dessas categorias de redes. As implementações práticas de cada uma dessas categorias são muito variadas e muitas vezes se impuseram, não por aspectos de excelência tecnológica, mas por aspectos econômicos e de mercado. Apresenta-se a seguir uma rápida visão das características marcantes de cada uma dessas categorias, bem como alguns dos padrões mais representativos em cada uma.

#### 5.2.4.1 Redes PAN ou WPAN

As redes PAN, também chamadas de WPAN (WirelessPAN), são redes de curtíssima distância que utilizam comunicação sem fio (canais de rádio frequência), com o objetivo de interconectar dispositivos de rede, multimídia e processamento de dados, em distâncias de poucos metros, normalmente em uma mesma sala (ver Figura 13).



**Figura 13 - Interconexão de redes com diversas extensões geográficas**

O padrão que mais se impôs é o do IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineering*) conhecido como IEEE 802.15, e o seu maior sucesso comercial é conhecido como Bluetooth. O Bluetooth surgiu a partir de um Grupo de Interesse Especial (SIG) integrado pela IBM, Intel, Nokia e Toshiba. O objetivo principal do projeto visava a interligação de dispositivos e acessórios sem a utilização de fios, utilizando dispositivos de rádio comunicação de curto alcance e que fossem, baratos e de baixa potência. O atual projeto Bluetooth fornece uma solução completa desde o nível de transmissão até as aplicações, enquanto o padrão IEEE802.15 especifica a interface aérea de acesso.

#### 5.2.4.2 Redes LAN

As redes locais ou LANs, surgiram na década de oitenta e suas principais funções são:

- Compartilhamento de periféricos;
- Compartilhamento de *software*;
- Compartilhamento de informações (BDs).

Elas permitem a comunicação e intercâmbio de informações entre usuários, agilizando as funções normais de escritório (correio eletrônico), apresentam flexibilidade de expansão física e lógica e são uma opção econômica para usuários de sistemas de processamento de dados em relação aos mainframes.

As LANs foram padronizadas segundo três padrões do IEEE: IEEE 802.3, IEEE 802.4 e IEEE 802.5. Esses três padrões tinham como objetivos respectivamente; automação de escritórios, integração de múltiplos serviços e automação de fábrica.

Desses três padrões impôs-se, principalmente devido a sua simplicidade e baixo custo, que lhe conferiu um estrondoso sucesso comercial, a implementação da Digital, Intel e Xerox (DIX), conhecida como Ethernet. A tecnologia Ethernet é baseada no padrão IEEE 802.3, que ao longo dos últimos anos recebeu diversas extensões e melhorias que a tornaram a tecnologia dominante em redes locais. Utiliza o conceito de acesso compartilhado a um meio comum, inicialmente com 10 Mbit/s, baseada em uma topologia lógica do tipo barra e uma topologia física do tipo estrela. Estima-se que mais de 90% das redes locais instaladas em nível mundial são do tipo Ethernet. É uma

tecnologia consolidada, barata e com capacidade de migração assegurada para segmentos de redes de maior desempenho, como por exemplo a Fast Ethernet (100 Mbit/s), Giga bit Ethernet (Gbe) e 10 Giga bit Ethernet (10Gbe). As redes locais sem-fio, também conhecidas como WLANs (WirelessLAN), baseadas no padrão IEEE 802.11, são uma tecnologia muito promissora surgida no final da década de 90. Com custos cada vez mais baixos e taxas que chegam a 54 Mbit/s, tornaram-se uma opção muito interessante em muitas aplicações que exigem mobilidade, ou onde a interconexão por fios é complicada.

#### **5.2.4.3 Redes MAN**

As redes locais LAN e as redes metropolitanas MAN (Metropolitan Area Networks) fazem parte do que se convencionou chamar de tecnologias de acesso à Internet, ou ISP (Internet Service Provider). Atualmente as tecnologias MAN mais representativas no acesso a ISPs são o ADSL e o cable-modem. No ADSL o acesso é feito através de par telefônico, sem prejuízo do serviço telefônico, em taxas que no máximo vão até 2Mbit/s. Já o cable-modem utiliza canais partilhados do sistema de televisão a cabo CATV, com taxas de usuário final em torno de 1Mbit/s.

Nos últimos anos, com o advento das tecnologias sem-fio (wireless), o IEEE lançou alguns padrões promissores baseados nessas tecnologias para a área metropolitana. Prevê-se que em futuro próximo as tecnologias de acesso em alta velocidade em nível metropolitano serão predominantemente baseadas em acessos sem-fio, seja de forma fixa ou móvel.

#### **5.2.4.4 Redes WAN**

As redes WAN (Wide Area Network) são suportes de telecomunicações que cobrem distâncias que vão a dezenas de milhares de quilômetros e os meios utilizados são preferencialmente as fibras ópticas. A Internet e as redes corporativas usam para as comunicações em longa distância esses suportes oferecidos pelas concessionárias de telecomunicações. Os troncos de telecomunicações de longa distância são estruturados segundo uma hierarquia de multiplexação conhecida como TDM (Time Division Multiplex), que oferece canais digitais de variadas taxas, com acesso por fibra óptica ou canais de rádio frequência (RF), cabos coaxiais e pares de fio.

A demanda dos serviços de dados por bandas cada vez maiores do suporte de telecomunicações tornou-se uma realidade premente na década de noventa. A partir de 1995 observou-se também que o tráfego de dados superava o tráfego de voz nos sistemas de telecomunicações. Com base nesses fatos foi estruturada uma nova hierarquia digital óptica que foi otimizada para tráfego de dados. Essa nova hierarquia discrimina diversos comprimentos de onda em uma fibra estendendo a sua capacidade para a região dos tera bits por segundo (Tbit/s). Esta nova hierarquia, conhecida como OTN (Optical Transport Network), já está sendo utilizado como suporte da Internet em longas distâncias.

### **5.3 Arquitetura Cliente-Servidor**

A arquitetura de redes cliente/servidor está baseada na distribuição dos sistemas sob dois tipos de estações: clientes e servidores. A Figura 14 apresenta uma topologia típica de uma rede corporativa segundo o modelo cliente-servidor. Redes corporativas que utilizam no nível de rede protocolos da

pilha TCP/IP da Internet também são conhecidas como intranets. A utilização do TCP/IP neste caso está restrita a uma implementação particularizada da rede corporativa. Intranets fornecem aos usuários as mesmas ferramentas disponíveis na Internet, mas destinam-se à utilização interna das organizações.

### Ciente

Computador com *hardware* capaz de suportar o *software* necessário à sua ligação a uma rede local.

O *hardware* de um cliente (ex.: IBM PC) deve incluir uma interface de rede, normalmente uma placa de circuito impresso dedicada, ou parte de uma placa de várias funções, que é conectada em um dos pontos de expansão do PC.

### Servidor

Servidores são computadores que compartilham seus discos e periféricos com as estações clientes. Os servidores possuem também a função de gerenciar e administrar os serviços e os recursos disponíveis na rede.

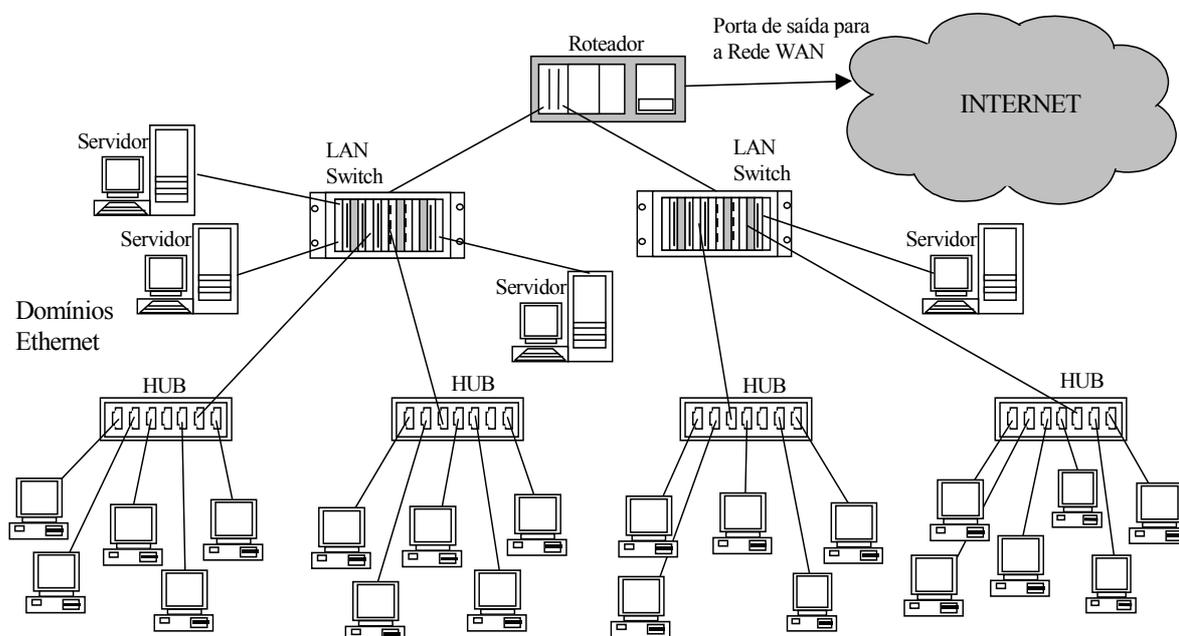
Um servidor pode ser um computador especializado, construído especialmente para uma determinada tarefa, ou pode ser um microcomputador de utilização geral, como um PC.

Modo de funcionamento dos servidores:

- Dedicado;
- Não-dedicado: servidor funciona também como estação de trabalho.

### Software para gerenciamento de rede

- Windows NT e Windows 2000 são as versões do Windows para rede.



**Figura 14 - Topologia típica de uma LAN corporativa (intranet)**

## 5.4 Aplicações via redes

### 5.4.1 Correio eletrônico (e-mail)

Correio eletrônico é um tipo de *software* que tipicamente está associado ao uso de redes locais. Valendo-se de um *software* de correio eletrônico pode-se “postar” memorandos e outros tipos de mensagens para um ou vários usuários ligados à rede. As mensagens são transmitidas eletronicamente pela rede e quem as recebe pode, além de lê-las na tela, salvá-las em disco e respondê-las, também via rede. Tudo isto de forma rápida e sem geração de cópias em papel. (ver também Correio Eletrônico, no item 5.9).

### 5.4.2 Distribuição de mensagens/notícias (*news*)

Serviço similar ao correio eletrônico, mas onde as mensagens não são dirigidas a um destinatário específico, mas são postadas em listas por assunto ou tema, por um tempo determinado. Lidas ou não, esgotado o seu tempo de permanência nas listas, as mensagens são eliminadas do sistema.

Cada usuário ao assinar uma ou mais listas de seu interesse ganha acesso às mensagens nelas colocadas. Ele pode ler mensagens, postar mensagens nas listas, enviar mensagens via correio eletrônico para quem postou mensagens nas listas ou simplesmente ignorar as mensagens. A assinatura de uma lista pode ser cancelada a qualquer momento.

O nome popular desse serviço é *news* e é particularmente interessante para troca de idéias e informações entre grupos com interesses comuns.

### 5.4.3 BBS (*Bulletin Board Systems*)

Centrais eletrônicas de serviços. Permitem a troca de informações sobre os mais variados assuntos entre os usuários cadastrados.

### 5.4.4 Teleconferência

Tecnologia que permite que dois ou mais usuários comuniquem-se através de uma rede ou linha telefônica.

Há dois tipos:

- teleconferência propriamente dita, onde os participantes vêem-se uns aos outros em seus monitores;
- conferência de mesa, onde só há a possibilidade de compartilhamento de tela sem a visualização da imagem. Simula a situação de pessoas lado a lado, alternando-se no uso do equipamento.

## 5.5 Serviços de comunicação de dados disponíveis no Brasil

Com a desregulamentação no Setor de Comunicações, quatro empresas oferecem em território nacional serviços de telecomunicações e de comunicação de dados: Embratel (Empresa Brasileira de Telecomunicações), Brasil Telecom, operadora de telefonia fixa nas regiões Centro-Oeste, Sul e parte da Região Norte, Telefônica (São Paulo) e Telemar (Norte e Nordeste).

### 5.5.1 Linha discada

É o uso da rede telefônica comum discada para transmitir dados. A tarifação é aquela de uma linha telefônica, levando em conta uso e distância.

Não exige qualquer tipo de assinatura ou códigos de acesso especiais. O usuário é responsável pela conexão e manutenção dos *modems*. A largura de banda do canal telefônico de voz limita a velocidade das transmissões por este acesso a aproximadamente 50 kbit/s

### 5.5.2 Linha privativa

Linhas próprias para a transmissão exclusiva de dados. São normalmente de melhor qualidade que as linhas telefônicas comuns. Seu custo mensal é fixo e geralmente alto. São do tipo ponto a ponto e podem ser implementadas em nível urbano e interurbano

### 5.5.3 Acesso à Internet

Todas as empresas que atuam no setor, no País, são ISPs (*Internet Service Providers*), ou seja, provedores de acesso à Internet.

#### 5.5.3.1 Acesso de alta velocidade à Internet

As empresas que atuam no setor de oferecimento de acesso à Internet oferecem serviços de acesso em taxas que vão de 100 kbit/s a 2,048 Mbit/s. Os serviços são oferecidos segundo duas tecnologias :

- O *cable modem* que usa como suporte o cabo coaxial do serviço de distribuição do sinal de TV por cabo, ou CATV (*Community Antenna Television*).
- ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) que utiliza como suporte o par de fios telefônicos do assinante, sem prejuízo do tráfego de telefonia. As taxas oferecidas podem chegar a 2,048 Mbit/s.

### 5.5.4 Comunicação via satélite

Através do satélite brasileiro, Brasilsat, pode-se fazer transmissão a longas distâncias e com baixíssimas taxas de erro, a velocidades que variam de 19,2 a 2.048 Kbit/s.

Essa via de transmissão de dados é especialmente interessante quando grandes volumes de dados estão envolvidos ou quando a transmissão dos dados deve ocorrer entre regiões muito distantes geograficamente. Nessas situações esse serviço, embora caro, tende a apresentar uma relação custo-benefício bastante favorável.

## 5.6 A Internet

A Internet é uma rede de abrangência mundial. Mas mais que uma rede, ela define-se como uma tecnologia de ligação de redes locais (LANs) em uma enorme rede de longa distância.

A infra-estrutura tecnológica da Internet nasceu, do projeto ARPANET, custeado pelo Departamento de Defesa americano, no final dos anos 1960. Progressivamente o mundo acadêmico integrou-se à rede. Em 1995 houve a eliminação das barreiras para a atividade comercial e hoje ela é mídia de massa utilizada por usuários corporativos e domésticos em quase todos os países do mundo.

A Internet opera de forma totalmente descentralizada. Nenhum servidor é indispensável. Dentre os mais de uma centena de protocolos que nela são utilizados, TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) são protocolos chave. Cada computador tem um endereço Internet ou endereço IP

e pode trocar dados diretamente com qualquer outro computador na rede especificado pelo respectivo número IP.

Os endereços IP são números com quatro partes, cada parte separada por um ponto. Ex.: 130.257.112.5

Os usuários podem digitar os endereços IP para acessar os computadores na Internet. Mas para facilitar a memorização e digitação dos endereços, existe o Sistema de Nomes de Domínio (DNS) que, com base em servidores de domínio, garante a tradução de endereços não numéricos para os endereços IP numéricos.

Ex.: [www.mhv.net](http://www.mhv.net) é o mesmo que 199.0.0.2

O crescimento vertiginoso da Internet levou a sua divisão em domínios autônomos, cada um deles mantendo um inventário das redes e computadores anfitriões sob sua guarda. Esses domínios são utilizados para endereçamento aos computadores anfitriões. Em um endereço na Internet, as últimas letras do endereço, o domínio de mais alto nível (após o último ponto) identifica o país, ou, no caso dos Estados Unidos, o tipo de organização.

Alguns domínios de mais alto nível:

<b>Domínio</b>	<b>Uso</b>
<b>.com</b>	Organizações comerciais
<b>.edu</b>	Organizações educacionais, universidades, laboratórios de pesquisa, escolas, etc.
<b>.gov</b>	Organizações governamentais
<b>.br</b>	Brasil
<b>.uk</b>	Grã-Bretanha

Há uma infinidade de possibilidades de usos da Internet que são conhecidos como serviços Internet. Eles funcionam segundo a filosofia cliente/servidor. Para cada serviço há um programa cliente, um programa servidor e um protocolo que define como os dois programas vão interagir pela Internet.

Tomando como exemplo o correio eletrônico (ver a seguir), tipicamente um servidor de correio eletrônico executa no computador de um provedor de acesso à Internet. O servidor de correio automaticamente recebe e armazena mensagens aguardando que elas sejam solicitadas para leitura e recebe mensagens para encaminhá-las para seus destinatários.

O cliente de correio executa no computador do usuário. Com ele as mensagens são lidas do servidor, nele novas mensagens são escritas e encaminhadas para outros destinatários.

### **5.6.1 Alguns dos Serviços Internet**

- a) Correio Eletrônico;
- b) Web;
- c) FTP;
- d) IRC;
- e) Telnet
- f) Aplicações Peer-to-Peer (P2P).

### 5.6.1.1 Correio Eletrônico

Certamente um dos serviços da Internet mais populares. Pelo preço de uma conexão à Internet, pode-se enviar um número ilimitado de mensagens. Na esmagadora maioria dos casos, em poucos minutos a mensagem chega a seu destino.

Para utilizar o correio eletrônico, o usuário da Internet deve obter um *e-mail*, ou endereço eletrônico, com o qual ele poderá enviar e receber mensagens. Os *e-mails* seguem um formato padrão: uma seqüência de caracteres iniciais definidos pelo usuário, que deve identificá-lo de forma única na rede onde ele está cadastrado; mais o símbolo @ (arroba), que se lê “a”, em inglês, e “em”, em português; seguidos do nome da rede e domínio. Por exemplo, o *e-mail* do bilionário americano Bill Gates, dono da Microsoft, é [billg@microsoft.com](mailto:billg@microsoft.com), onde “billg” é a abreviatura de seu nome, “Microsoft” é o nome da rede local e “com” é o domínio.

### 5.6.1.2 Web (World Wide Web)

Um hipertexto é um texto onde a ordem de leitura das informações é determinada pelo leitor. No hipertexto há links (ou hiperlinks), palavras que ao serem selecionadas remetem a outros documentos.

A World Wide Web ou simplesmente Web é um sistema de hipertexto e hipermídia implementado na Internet. Os programas clientes para acessá-la são os navegadores (browsers), dos quais os mais conhecidos são o Netscape Navigator e o Internet Explorer.

Os navegadores atuam sobre um banco de informações relacionadas. Este banco é organizado somente pelo critério de associação temática. Não existe uma ordem fixa ou uma hierarquia. A unidade básica de consulta é a página (implementada como um ou mais arquivos). Ao acionar um desses programas, o usuário se depara com uma página contendo texto, ilustrações ou fotos, como uma página de uma revista. No texto, palavras ou expressões sublinhadas remetem para outras páginas. Basta clicar o *mouse* sobre um elemento sublinhado para começar a “surfear”. De página em página o usuário vai explorando assuntos relacionados.

Um conjunto de páginas relacionadas disponíveis para o público em um servidor constitui um sítio. Em um sítio há uma página de índice, chamada *home page*, que é exibida automaticamente quando o usuário entra no sítio pelo seu nível superior.

Cada página na Web tem seu próprio e único endereço, o URL (Uniform Resource Locator), que especifica onde exatamente ela se encontra na Internet.

Ex. de URL:

<http://www.museudarepublica.org.br/Indice/ndxexposicoes.html>

Partes de um URL:

Protocolo: protocolo utilizado para acessar o documento, seguido de dois pontos (:) e duas barras (/). O protocolo para acessar páginas Web é o http (Hypertext Transfer Protocol). Na maioria dos navegadores pode-se omitir `http://` para os endereços de páginas Web.

Servidor: nome do domínio do servidor Web onde está localizada a página. No exemplo acima: [www.museudarepublica.org.br](http://www.museudarepublica.org.br).

Caminho: localização do documento Internet. Inclui inclusive nomes de subpastas da máquina onde está a página. No exemplo acima: /Indice

Nome do arquivo: na última parte do endereço, após a última barra, aparece o nome do arquivo que está sendo acessado. No exemplo acima: ndxexposicoes.html.

Para localizar-se uma página na Internet é necessário conhecer-se o seu URL. Uma variedade de ferramentas de busca, como Google ([www.google.com.br](http://www.google.com.br)), AltaVista ([www.altavista.com.br](http://www.altavista.com.br)), Yahoo ([br.yahoo.com](http://br.yahoo.com)), TodoBr ([www.todobr.com.br](http://www.todobr.com.br)), Cadê ([www.cade.com.br](http://www.cade.com.br)) podem ser utilizados para, a partir de consultas textuais ou por assunto, pesquisarem bancos de dados com informações sobre páginas e produzirem listas de URLs.

Se fosse desenhado um diagrama mostrando as relações entre todas as páginas disponíveis no mundo, obter-se-ia uma figura que lembra uma teia de aranha. O trilho sobre o qual correm os programas navegadores tem por isso o nome de WWW - *World Wide Web* (Teia Mundial) ou, simplesmente, *WEB*.

### 5.6.1.3 FTP

FTP (File Transfer Protocol, ou seja, Protocolo de Transferência de Arquivo) permite a transferência de arquivos pela Internet.

Com um navegador ou um programa cliente de FTP, é possível fazer *downloads*, ou seja, transferir (“baixar”) arquivos de um servidor FTP para a máquina do usuário. A transferência de arquivos da máquina do usuário para um servidor FTP chama-se *upload* e regra geral exige um cliente FTP para ser feita.

Por FTP é possível transferir-se tanto arquivos de texto (ASCII) quanto arquivos binários, com os mais variados formatos, contendo texto e imagens.

Eventualmente, para utilizar o FTP poderá ser necessário identificar-se, fornecendo nome e senha. A exceção, nesses casos, é o chamado FTP anônimo, onde os arquivos estão liberados para *download*, bastando digitar-se *anonymous* no nome do usuário e o respectivo endereço eletrônico como senha.

### 5.6.1.4 IRC (Internet Relay Chat)

O usuário pode conversar via teclado, *on-line*, com uma ou mais pessoas em grupos de bate-papo chamados canais.

### 5.6.1.5 Telnet

O acesso à rede ocorre através de um *software* emulador de terminal que transforma um micro em “um terminal burro” de um servidor. O usuário não conta com o conforto de uma interface gráfica para acessar a rede. Os dados vindos do computador central são exibidos na tela do computador pessoal e as teclas digitadas no teclado são enviadas para o computador central.

### 5.6.1.6 Aplicações Peer-to-Peer (P2P)

Aplicações Peer-to-Peer (P2P) são aplicações Internet que permitem aos usuários o compartilhamento de recursos computacionais com outros usuários conectados à Internet. Um *peer* de um sistema P2P é um *software* instalado em um micro de usuário que, através desse *peer*, pode se comunicar

diretamente com os *peers* de outros usuários, e assim proceder com o compartilhamento de recursos.

As duas aplicações P2P mais populares atualmente são aquelas que fornecem suporte para o envio de mensagens instantâneas e que permitem a troca de arquivos extensos (tipicamente maiores que 1Mb).

As aplicações para troca de mensagens instantâneas mais populares são o ICQ (do inglês “I seek you”) e o Microsoft MSN. Tais aplicações permitem que um usuário, através de uma lista de contatos, envie mensagens textuais simples a outros usuários conectados à Internet. Versões mais recentes do ICQ e MSN possuem suporte mais sofisticado para envio de mensagens, por exemplo, permitindo que imagens, sons e vídeo possam ser também transmitidos. Apesar de o ICQ e MSN serem as aplicações mais populares nessa categoria, diversas outras aplicações com a mesma funcionalidade podem ser encontradas facilmente, tais como o Yahoo Messenger e Jabber.

Aplicações P2P para compartilhamento de arquivos permitem que usuários através de seus *peers* possam enviar e receber arquivos extensos de e para outros usuários. A popularização desse tipo de aplicação se deu, principalmente, depois do lançamento do *software* Napster, que permitia o compartilhamento de arquivos de áudio codificados principalmente com a tecnologia MP3. O sistema Napster original foi encerrado depois de um controvertido processo judicial movido pela indústria da música em 1999. Porém, outros sistemas P2P para compartilhamento de arquivos mais sofisticados acabaram sendo criados e amplamente utilizados. Atualmente pode-se encontrar clones Napster em *sites* Internet com facilidade. Os sistemas eMule e BitTorrent, por exemplo, são dois *softwares* muito populares que permitem não apenas o compartilhamento de MP3, mas de qualquer tipo de arquivo.

Apesar de a troca de mensagens e o compartilhamento de arquivos serem as aplicações P2P mais populares, existem outros sistemas P2P para suportar outras aplicações. O *software* Skype, por exemplo, permite telefonia de alta qualidade na Internet; o SETI@home permite o processamento distribuído de sinais cósmicos com o curioso objetivo de detectar sinais extraterrenos; o sistema Groove da Microsoft, por fim, permite a criação colaborativa de documentos quando seus autores encontram-se dispersos ao longo da Internet.

## 5.7 Terminologia complementar

### 5.7.1 Superestrada da Informação (*Information Superhighway*)

A tendência atual é que as indústrias de telefonia, televisão e computação unam-se para criar a superestrada da informação, uma enorme rede de comunicações usando cabos de fibra óptica e transmissão de dados sem fio, na qual texto, som, imagens e qualquer outro tipo de informação digitalizada possa viajar em qualquer sentido em alta velocidade.

De suas casas, através de um console inteligente ligado à TV, os consumidores passariam a poder fazer compras em shoppings eletrônicos, solicitar filmes digitais a qualquer hora do dia (*Video on demand* ou VOD), usar sistemas de telefone com imagem e receber jornais eletrônicos. A

previsão é de que essa TV interativa venha a oferecer 500 canais diferentes de programação.

### **5.7.2 Conectividade e Interoperabilidade**

No que se refere a redes, o ideal seria que fosse possível a interligação de todos os tipos de equipamentos computacionais, independentes de sua estrutura, capacidade, tecnologia e fabricante, de forma transparente às aplicações e aos usuários, ou em outras palavras, que as redes fossem dotadas de **conectividade e interoperabilidade** totais.

#### **Conectividade**

Refere-se à capacidade de interconexão de equipamentos computacionais, homogêneos ou heterogêneos, fornecendo mecanismos transparentes de comunicação para programas, sistemas e, em última análise, pessoas.

#### **Interoperabilidade**

Significa que aplicações e usuários de um sistema podem acessar, de forma transparente, os recursos de um outro.

## **6 CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DAS MÁQUINAS**

### **6.1 Histórico**

Os computadores surgiram da necessidade de realizar-se uma grande quantidade de cálculos numéricos em tempo hábil e com segurança, livre de erros. Seres humanos são por natureza criativos, mas dispersivos e impacientes. São capazes de criar métodos eficientes para determinar a solução de quase qualquer problema numérico, mas mostram-se pouco dispostos a dedicar horas, semanas, anos a fio à simples repetição desses métodos, para alcançar o resultado desejado.

No início do século XVII apareciam as primeiras máquinas construídas com a finalidade de ajudar o homem na execução de suas tarefas de cálculo. Naturalmente essas máquinas eram bem diferentes dos computadores com que trabalhamos hoje em dia, mas conhecê-las pode ajudar-nos a melhor compreender as potencialidades e limitações dos recursos computacionais modernos. As referências históricas que seguem foram extraídas de Hayes.

#### **6.1.1 As primeiras calculadoras mecânicas**

A calculadora de Blaise Pascal, filósofo e cientista francês, de 1642, realizava soma e subtração de forma automática. Já a calculadora de Gottfried Leibnitz, filósofo e matemático alemão, de 1671, realizava não apenas soma e subtração, mas também multiplicação e divisão, de forma automática.

As máquinas de Pascal e Leibniz foram as predecessoras das calculadoras mecânicas de quatro operações. Somente por volta de 1820 surgiu a primeira calculadora de quatro operações a alcançar sucesso comercial. Já o Comptometer, projetado pelo americano D. E. Felt, em 1885, foi a primeira calculadora a usar teclas de pressão para entrada de dados e de comandos, e a imprimir os resultados em papel.

Outro importante marco de desenvolvimento no período foram os equipamentos de processamento de cartões perfurados. Esse tipo de equipamento era usado para classificar e tabular grande quantidade de dados, tendo sido desenvolvido pelo americano Herman Hollerith. Sua primeira grande

aplicação foi no processamento do censo norte-americano de 1890. Em 1896, Hollerith fundou uma firma para produzir industrialmente seu equipamento. Essa firma, mais tarde agregada a outras pequenas indústrias, daria origem em 1924 à International Business Machines Corporation (IBM).

As calculadoras mecânicas são consideradas precursoras dos computadores, embora não fossem computadores, pois não possuíam memória nem podiam ser programadas.

### **6.1.2 Os primeiros computadores**

As primeiras máquinas dignas de receberem o nome de computadores foram projetadas pelo inglês Charles Babbage.

A primeira máquina de Babbage (*Difference Engine*, de 1823) tinha por objetivo gerar automaticamente tabelas matemáticas. A única operação disponível seria a adição. Entretanto, dispondo dessa única operação, um grande número de funções poderia ser derivado, usando-se uma técnica chamada de método das diferenças infinitas.

A segunda máquina de Babbage (*Analytical Engine*, de 1834) pretendia realizar qualquer das quatro operações matemáticas automaticamente. Ao contrário de todas as máquinas jamais concebidas, esta contaria com uma memória (para armazenamento de operandos e de resultados) e com um núcleo de controle e cálculo. Operações seriam realizadas sob o controle de cartões perfurados (inspiração nas máquinas de tecelagem). Um conjunto de cartões constituiria um programa.

Uma das grandes contribuições de Babbage constituiu-se no mecanismo que permitia ao programa alterar a seqüência de execução em função de resultados parciais obtidos durante o processamento. Em outras palavras, Babbage inventou o desvio condicional (*if-then-else*).

Infelizmente, para frustração da humanidade e do próprio Babbage, nenhuma das máquinas foi concluída.

#### **6.1.2.1 Computadores eletromecânicos**

Somente a partir da década de 30, tentativas sérias foram feitas para a construção de computadores de propósito geral.

Em 1938, o alemão Konrad Zuse construiu o primeiro computador usando aritmética binária no lugar de aritmética decimal. Esse computador ainda era puramente mecânico.

Zuse construiu, em 1941, o primeiro computador programável de propósito geral. A unidade que executava operações aritméticas e lógicas nesse computador, como por exemplo soma e comparação, era composta por relés (chaves eletromecânicas).

Em 1944, o projeto do americano Howard Aiken, que recebeu o nome de Harvard Mark I, é concluído pela IBM. Este projeto influenciou as máquinas que haveriam de surgir. O Mark I não era tão inovador quanto a máquina de Zuse, mas o projeto do alemão não teve continuidade devido à derrota dos alemães na Segunda Guerra.

#### **6.1.2.2 Computadores Eletrônicos**

O primeiro computador eletrônico de propósito geral foi o ENIAC, construído na Universidade da Pensilvânia (EUA), em 1946, sob a responsabilidade de Mauchly e Eckert. Entretanto, a primeira tentativa de

construir um computador eletrônico usando válvulas aparentemente foi realizada, já no final da década de 30, por John Atanasoff.

O ENIAC era uma enorme máquina, pesando 30 toneladas e contendo 18.000 válvulas. Um computador significativamente mais rápido do que qualquer um de seus antecessores, mas com o agravante de sempre ter válvulas queimando.

### 6.1.2.3 Computadores de programa armazenado

A máquina de Babbage, o computador Mark I e o ENIAC possuíam memórias separadas para instruções e dados. A entrada e alteração de programas nessas máquinas era uma tarefa extremamente tediosa. A idéia de usar a mesma memória para armazenar tanto instruções como dados, e assim introduzir dados, é atribuída ao matemático húngaro Von Neumann, que foi consultor no projeto do ENIAC. Até hoje, a grande maioria dos computadores que utilizamos no nosso dia a dia seguem esse modelo, e são por isso chamados de computadores com arquitetura Von Neumann.

No final da década de 1940 e início dos anos 1950, o número de computadores sendo construídos cresceu rapidamente. Além dos primeiros computadores de programa armazenado (EDVAC e IAS), podemos citar ainda as seguintes máquinas:

- Whirlwind I, construído no MIT (EUA), o primeiro computador a usar memória de núcleo de ferrite (até a década de 70, um tipo de memória bastante comum).

- A série de computadores projetados pela Univ. de Manchester, cujo elemento mais significativo foi o computador ATLAS. Computadores dessa série introduziram o conceito de memória virtual e registradores de índice, esses últimos para facilitar o acesso indexado a tabelas armazenadas na memória.

- O computador UNIVAC, pronto em 1951. Um sucesso operacional da empresa Eckert-Mauchly Computer Corporation, que mais tarde se transformou na Divisão UNIVAC da Sperry-Rand Corporation, e atualmente faz parte da Unisys, juntamente com a Burroughs.

- O primeiro computador de programa armazenado IBM, o 701, computador inicial da longa série IBM700, surgido em 1953.

## 6.2 Gerações

Os computadores de programa armazenado aparecem em geral referenciados como computadores de primeira geração. Tal classificação não parece ser a mais adequada, uma vez que a história da computação não começou com eles.

Os computadores de primeira geração eram grandes, caros, difíceis de serem usados, lentos e dispunham de poucos programas de aplicação. Entretanto foram um elo importantíssimo na evolução da arquitetura de computadores, tanto que o seu modelo computacional básico continua sendo empregado até hoje.

A passagem da primeira para a segunda geração teria sido principalmente marcada pela substituição de válvulas por transistores (aproximadamente em 1955). A passagem da segunda para a terceira geração teria sido determinada pelo aparecimento de circuitos integrados de baixa e média escala (aproximadamente por volta de 1965) e finalmente a quarta

geração teria sido provocada pela popularização dos circuitos integrados de alta e muito alta escala de integração, dos quais os microprocessadores são os melhores exemplos (aproximadamente 1975).

**Tabela 2 – Características das gerações de computadores**

<b>Geração</b>	<b>Período</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Exemplos de computadores</b>
Primeira	1946-54	válvulas	IAS, UNIVAC
Segunda	1955-64	transistores memória de núcleo	IBM 7094
Terceira	1965-74	circuito integrado	IBM S/360, DECPDP-8
Quarta	1975-?	LSI, VLSI memória de semicondutores	Amdahl 470

### 6.3 Porte dos computadores

Uma tentativa de classificação dos computadores tem sido pelo porte dos mesmos. No final da década de 70 e início da década de 80 era comum ouvir-se falar de micros, minis e computadores de grande porte. A base por trás dessa classificação, para diferenciar entre minis e micros, relacionava-se ao uso ou não de microprocessadores como unidade central de processamento nessas máquinas. Entretanto, todos os computadores começaram a ser construídos com microprocessadores. Na verdade, não só computadores, com também dispositivos periféricos, calculadoras, automóveis, máquinas de lavar roupa, e todo e qualquer mecanismo que precisasse de um mínimo de controle digital.

### 6.4 Classificação dos computadores por aplicação principal e processador

Computador Pessoal (*Personal Computer*);  
Estação de Trabalho (*Workstation*);  
*Mainframe* (Grande porte);  
Supercomputador.

#### 6.4.1 Computador Pessoal (PCs)

Microprocessador de 32, 64 bits  
Memória principal: de 64 a 256Mb  
Memória auxiliar: disquete, Winchester, CD-ROM  
Monitor de vídeo: padrão VGA ou SVGA  
Uso: residências e ambientes profissionais  
Ex.: PC (IBM e compatíveis), microcomputadores Apple.

### **SOHO (Small Office and Home Office)**

Sigla que indica o mercado de computadores pessoais para empresas de pequeno porte e residências.

#### **6.4.2 Estação de Trabalho**

Microprocessador de 64 bits

Memória principal igual ou superior a 128 Mb, com memória cache expressiva

Grande desempenho para:

manipulação gráfica de alta precisão

ambiente compartilhado

atuação em redes locais

Aplicações típicas:

ambientes de CAD,

computação gráfica

Fabricantes: Silicon Graphics, SUN, HP, etc.

#### **6.4.3 Mainframe**

Processadores variados;

Memória principal: Mega bytes;

Memória auxiliar: Mega ou Giga bytes;

Periféricos capaz de atender grandes volumes de dados, tanto para E/S quanto para processamento.

#### **6.4.4 Supercomputador**

Capaz de manipular modelos matemáticos complexos sobre um grande volume de dados.

Aplicações Típicas:

aplicações típicas de processamento paralelo operam grandes quantidades de dados, ou necessitam executar grande quantidade de operações matemáticas.

Exemplos:

testes em aeronaves;

desenvolvimento de novas drogas;

modelagem de reatores de fusão;

astronomia;

previsão de tempo;

simulação de cirurgias;

planejamento econômico;

reconhecimento de língua em tempo real;

resolução de grandes sistemas de equações diferenciais parciais.

#### **Supercomputador CRAY T94 da UFRGS**

2 processadores com palavra de 128 bits

memória principal: 2Gb

Velocidade de processamento: 1.8Gflops p/ CPU

(bilhões de operações/seg)

Características especiais:

processamento vetorial (128 operações aritméticas e lógicas em paralelo).

Dispositivos de E/S:

estações de trabalho Silicon Graphics Octane e Silicon Graphics O2

Fonte: <http://www.cesup.ufrgs.br>

## 6.5 Configuração típica de micros tipo IBM PC

### 6.5.1 Configuração

A configuração de um sistema de computação é o conjunto de equipamentos, periféricos, dispositivos e programas conectados entre si para formarem o sistema.

Os fabricantes normalmente descrevem os equipamentos indicando sua configuração máxima e mínima.

### 6.5.2 Modelos com processadores Intel anteriores ao Pentium

#### XT (Extended Technology - 1981)

Microprocessador: 8088 da Intel  
palavra : 16 bits  
via de E/S: 8 bits

Velocidade de processamento: 4,77 a 8 MHz

Memória Principal: 640Kb

Winchester: 30Mb

Monitor de Vídeo: CGA

Drives de disquete: 5 ¼" com 360Kb

Modo de funcionamento: monoprogramável

#### 286 (ou AT - Advanced Technology - 1984)

Microprocessador: 80286 da Intel  
palavra : 16 bits  
via de E/S: 16 bits

Velocidade de processamento: até 16 MHz

Memória Principal: 1 Mb

Winchester: 40Mb

Monitor de Vídeo: CGA, EGA

Drives de disquete: 5 ¼" de 360Kb ou 720 Kb

Modo de funcionamento: monoprogramável

#### 386SX

Microprocessador: 80386 da Intel  
palavra : 32 bits  
via de E/S: 16 bits

Velocidade de processamento: 16 a 33 MHz

Memória Principal: 2Mb

Winchester: 40 Mb a 80Mb

Monitor de Vídeo: VGA, SVGA

Drives de disquete: 5 ¼" 1,2Mb e 3 ½" 1,44Mb

#### 386DX

Microprocessador: 80386 da Intel  
palavra : 32 bits  
via de E/S: 32 bits

Velocidade de processamento: 16 a 33 MHz  
Memória Principal: 4Mb  
Winchester: 80 Mb a 120 Mb  
Monitor de Vídeo: VGA, SVGA  
Drives de disquete: 5 ¼" 1,2Mb e 3 ½" 1,44Mb

#### **486SX**

Microprocessador: 80486 da Intel  
palavra : 32 bits  
via de E/S: 32 bits  
Co-processador aritmético: desabilitado  
Velocidade de processamento: 20 a 50 MHz  
Memória Principal: 4 a 128 Mb  
Winchester: 120 a 545 Mb  
Monitor de Vídeo: VGA, SVGA  
Drives de disquete: 5 ¼" 1,2Mb e 3 ½" 1,44Mb

#### **486DX**

Microprocessador: 80486 da Intel  
palavra : 32 bits  
via de E/S: 32 bits  
Co-processador aritmético: habilitado, ele é parte ativa do chip  
Velocidade de processamento: 25 a 66 MHz  
Memória Principal: 4 a 128 Mb  
Winchester: 120 a 545 Mb  
Monitor de Vídeo: VGA, SVGA  
Drives de disquete: 5 ¼" 1,2Mb e 3 ½" 1,44Mb  
Uso: como estação de trabalho e servidor de rede

### **6.5.3 Modelos com processador Pentium**

#### **Pentium<sup>5</sup>**

Microprocessador: Pentium da Intel  
palavra de 32 bits  
via de E/S: 32 bits  
Velocidade de processamento: 66Mhz a 166Mhz.  
Executa até duas instruções por ciclo de UCP  
Memória Principal: até 4 Gb  
Tem duas *caches* de 8 Kb (uma para dados e outra para instruções).  
Outros modelos Pentium:

- Pentium Pro: 200 Mhz;
- Pentium MMX: 166Mhz a 333Mhz;

Pentium II ( Pentium Pro + MMX): 233Mhz a 400Mhz.

---

<sup>5</sup> Até os 486, todos os fabricantes de microprocessadores usavam a mesma denominação para microprocessadores de mesmo estágio tecnológico. Ao utilizar um nome em vez de um número para denominar seu novo chip, a Intel não só inovou como, ao registrar este nome, tornou-se o único fabricante a poder usá-lo. Desde então os microprocessadores de estágio tecnológico correspondente têm nomes diversos.

Pentium III: 450Mhz a 1Ghz.

Celeron: versão mais barata, mas mais lenta, do Pentium III.

Pentium IV: 1,3 a 2 GHz.

#### **6.5.4 Processadores AMD**

Athlon 64

Sempron

K7 (ou Athlon)

Duron

Tecnologia MMX: incrementa capacidade multimídia (compressão de vídeo, manipulação de imagens, melhoria nos processos de leitura e escrita).

Fabricantes de Microprocessadores: Intel, AMD, Cyrix, Motorola.

#### **6.6 Microcomputadores Apple**

A Apple foi uma das empresas pioneiras na produção de microcomputadores, chegando mesmo a competir com a IBM neste segmento. Andou porém enfrentando grandes dificuldades na última década e viu sua fatia de mercado reduzir-se drasticamente até ver sua própria existência ameaçada. Reverteu as previsões negativas com o lançamento do iMac, sobretudo para acesso à Internet, de desenho arrojado, com processador Power PC G3.

Os computadores Macintosh da Apple por longo tempo foram controlados exclusivamente por chips Motorola, mas atualmente estão utilizando chips Intel. Em linhas gerais, o que diferencia um modelo do outro é o desempenho e a capacidade de expansão da máquina, isto é, o número de conectores (slots) disponíveis.

Embora os computadores Macintosh tenham menos slots que a maioria dos micros IBM-PC, todos os Macs vêm equipados com interface SCSI.

PowerMac: usa PowerPC, chip Risc desenvolvido em cooperação por Apple, IBM e Motorola. Capaz de rodar simultaneamente aplicativos Mac, DOS e Windows.

#### **6.7 Computação móvel (*Mobile Computing*)**

Computadores para o usuário em trânsito (viagens, etc.).

Microprocessadores: 486, Pentium, etc.

Algumas denominações de micros portáteis:

Notebook;

Subnotebook;

Palmtop;

Laptop;

Notepad (micro à caneta);

PDA (Personal Digital Assistant ou Assistente pessoal digital)

**Docking station**

Estação com periféricos que transforma um micro portátil em micro de mesa.

**6.8 Multimídia**

(literalmente: múltiplos meios)

Tecnologia que torna possível aos computadores manipularem de forma integrada texto, som, imagens de vídeo, gráficos, etc.

**Exemplo de configuração de uma estação multimídia:**

Pentium IV 3,4 GHz ;  
memória de 512 MB ;  
disco rígido de 120 GB 7200 rpm;  
placa de áudio de 32 bits;  
placa de vídeo AGP 4X – 128 Mb;  
*drive* CDRW + DVDR;  
monitor LCD 17” com dot .20”;  
placa fax/modem 56 Kbps;  
mouse óptico;  
alto-falantes com *subwoofer*;  
teclado ABNT 101 teclas.

**Outros dispositivos conectáveis a estações multimídia:**

Câmara de vídeo e Scanner: ambos ligam-se ao micro por meio de uma placa de *interface*.

Máquina fotográfica digital: guarda as fotos em memória e além de transferi-las para o micro pela porta serial, pode, dependendo do modelo, enviá-las para apresentação na televisão.

**Armazenamento: página de texto versus imagem digitalizada**

Página de texto: 2 KB de disco.

Imagem digitalizada de alta qualidade colorida, com o tamanho de uma página de revista (foto tamanho A4, capturada com resolução de 600 pontos por polegada e usando coloração de 24 bits) pode ocupar quase 100 MB.

**Bibliografia de Referência**

- \*MEIRELLES, Fernando de Souza. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- \*MEYER, Marilyn; Baber, Roberta; PFAFFENBERGER, Bryan. **Nosso futuro e o Computador**. Porto Alegre, Bookman, 2000.
- \*NORTON, Peter. **Introdução à Informática**. Tradução: Maria Cláudia Santos Ribeiro Ratto. São Paulo: Makron Books, 1996.
- TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks**. Fourth Edition. Prentice Hall PTR, 2003. 829p.
- \*VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 4 ed. ver. e atual.
- \*WHITE, Preston & DERFLER, Franklin. **Informática Total: Tudo o que você precisa saber sobre computadores, redes e Internet**. São Paulo: Market Books, 1999.
- \*WHITE, Ron. **Como funciona o computador III**. São Paulo: Quark, [1999].
- MICROSOFT Corporation. **Microsoft Windows 98**. Ajuda on-line.
- MICROSOFT Corporation. **Microsoft Explorer 6.0**. Ajuda on-line.
- Revista Info.

Obs.: As referências precedidas por asterisco são de obras que podem ser encontradas na biblioteca do Instituto de Informática

