

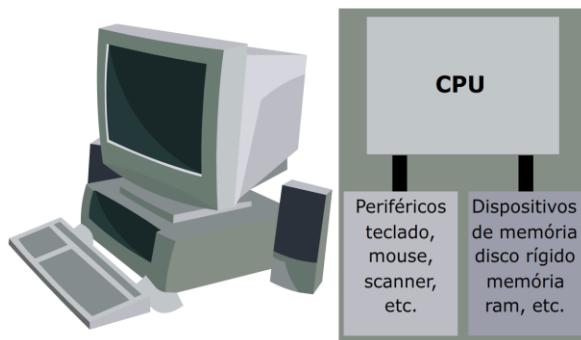
## UNIDADE 2 – INFRA-ESTRUTURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

### MÓDULO 1 – HARDWARE

01

#### **1 - O COMPUTADOR**

Em um Sistema Computacional, os elementos que dizem respeito ao equipamento em si são chamados de hardware. Podemos dividir o hardware em três categorias: a Unidade Central de Processamento (também conhecida como CPU - Central Processing Unit), as memórias e os periféricos.



#### **Funcionamento básico do computador**

Antes de podemos utilizar o computador devemos instalar o sistema operacional e os aplicativos. Esses programas estão geralmente em uma mídia óptica (CD, DVD) e por meio de um dispositivo de entrada (player) podemos instalar no computador processo que consiste no armazenamento em um dispositivo de memória, chamado de disco rígido, e na configuração desses programas.

Agora, o que acontece quando clicamos no ícone do Microsoft Word, por exemplo? Quando efetuamos o clique, o programa Word que está gravado no disco rígido é copiado para a memória principal, pois o disco rígido é muito lento em relação ao processador.

Ao digitarmos um texto no computador, estamos utilizando um periférico de entrada que é o teclado. Os caracteres que estão sendo digitados são processados pelo processador e temporariamente armazenados na memória. Simultaneamente a imagem do documento é apresentada no monitor que é um periférico de saída. Poderemos ainda mandar imprimir em uma impressora que é um dispositivo de saída.

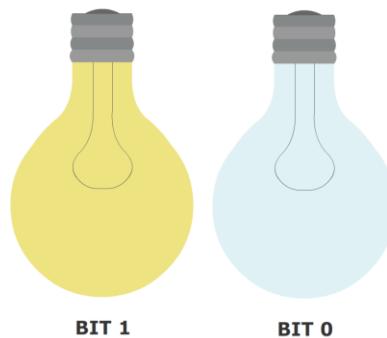
Podemos ver então que o computador possui diversos elementos que têm que trabalhar em conjunto para o seu correto funcionamento. Mas antes de estudarmos cada um desses elementos temos que compreender como a informação é representada no computador.

## 2 - BIT, BYTES E REPRESENTAÇÃO DE DADOS NO COMPUTADOR

O computador é um equipamento elétrico-eletrônico, uma máquina que processa dados. Toda a manipulação dos dados em um sistema computacional é feita sob a forma de sinais elétricos, representados por números, quer consista em informação textual, quer consista em valores numéricos. O computador representa esses números com apenas dois símbolos: 0 e 1, e não com dez símbolos como no sistema decimal, que temos familiaridade.

O computador usa números binários em lugar de valores decimais. Chamamos de Bit a menor quantidade de informação que pode ser armazenada e processada por um computador.

A expressão **Bit** é a contração do termo inglês *Binary Digit*. Assim, os dois símbolos fundamentais são normalmente designados pelos nomes bit 0 (apagado) e bit 1 (aceso).



Um bit permite representar informações que assumem apenas dois estados. Um bit poderia ser utilizado, por exemplo, para armazenar o estado de uma lâmpada, por exemplo. Se a lâmpada estivesse acesa, o bit seria 1, se estivesse apagada, o bit seria 0. Ou a informação a cerca do estado de uma porta: 0 para fechada e um para aberta. Poderíamos representar também letras: 0 para a letra ‘a’ e 1 para a letra ‘b’. Assim quando o computador recebesse o valor 0 do teclado significaria que o usuário digitou a tecla ‘a’, se receber 1 significa que o usuário digitou a letra ‘b’.

O que o computador receberia se o usuário apertasse a tecla ‘c’? Ah, um bit assume apenas dois valores então o que fazer quando a informação que eu preciso representar assumir mais de dois valores? Por exemplo, se quiser escrever uma das letras do alfabeto? Para isso precisaremos usar mais bits. Vamos começar aos poucos. Com 2 bits já podemos formar quatro combinações possíveis:

00
01
10
11

Logo poderíamos representar quatro letras associando cada letra a uma combinação, como segue:

'a' = 00
'b' = 01
'c' = 10
'd' = 11

Para representar mais letras iremos precisar de mais bits. Na verdade, o número de combinações geradas é dada pela fórmula:

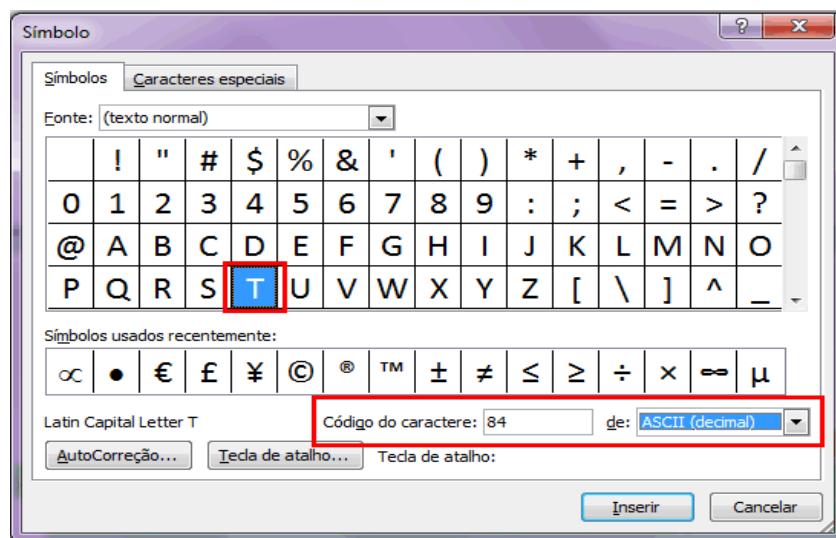
$$\text{Número de combinações} = 2^{\text{número de bits}}$$

Assim com três bits teremos  $2^3$  combinações = 8 combinações.

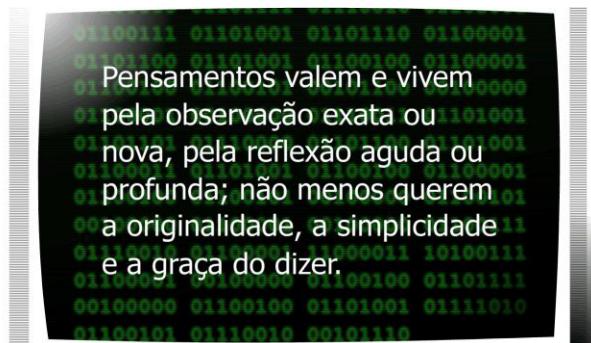
03

Hoje em dia é muito comum representar dados usando grupos com 8 bits para representar a informação, o chamado **Byte**. O **Byte** é um conjunto de 8 (oito) bits que definimos como uma posição de memória, ou seja, é a menor unidade endereçável da memória ou a unidade básica de informação.

Utilizando a fórmula anterior podemos verificar que um byte permite  $2^8$  combinações = 256 combinações. A representação de caracteres no computador usa um byte para representar cada caractere. Um byte permite 256 combinações o que é suficiente para representar todas as letras do alfabeto, maiúsculas e minúsculas, além dos caracteres acentuados. Para isso foi criada uma tabela chamada de ASCII que contém cada um dos caracteres e o valor binário associado. Podemos ver esse valor quando utilizamos o Word para inserir um símbolo, por exemplo. Na caixa de diálogo aparece o valor na tabela ASCII de cada caractere:



Quando abrimos um arquivo de texto cada byte é lido pelo computador e o software desenha na tela o símbolo do caractere respectivo.



Em um arquivo de imagens cada byte (ou conjunto de bytes) é associado a um ponto da tela (pixel) com as informações da cor e de intensidade. Quando abrimos a imagem em um programa adequado, cada byte é lido e o ponto respectivo é desenhado no monitor. O que aconteceria se tentássemos abrir o arquivo usando o programa Notepad (Bloco de Notas), por exemplo? Como o Notepad interpreta cada byte como um caractere, ele tentará imprimir os caracteres respectivos e você terá uma informação completamente confusa na tela! Não gostaria de fazer a experiência?

Normalmente, utilizamos a escala de múltiplos de bytes para indicar a capacidade dos equipamentos em computação.

1 Kilobyte	1 KB	1.024 bytes	210 bytes
1 Megabyte	1 MB	1.048.576 bytes	220 bytes
1 Gigabyte	1 GB	1.024 Megabytes	230 bytes
1 Terabyte	1 TB	1.024 Gigabyte	240 bytes

04

### 3 - UCP

A unidade central de processamento (UCP) é o cérebro do computador. A CPU [Sigla para *Central Processing Unit* - Unidade Central de Processamento] é encarregada de gerenciar todo o tráfego de informações e também efetuar todo o processamento de dados. A peça principal da UCP (ou CPU) chama-se processador.

Atualmente os microprocessadores são utilizados em vários dispositivos para a realização das mais diferentes tarefas, incluindo dispositivos de telecomunicações. Um exemplo disso é que vários fabricantes incluindo a Intel, principal fabricante de processadores, estão investindo na integração de circuitos wireless dentro dos chips, para que o usuário não precise de nenhum outro dispositivo ligado

ao seu computador para se conectar em redes wireless (wifi, Bluetooth e Wimax).

### 3.1 Processadores e Núcleos

No passado o processador era composto apenas pelos seguintes elementos: a unidade de controle – UC e a unidade de aritmética e lógica – ULA, o registrador de dados, o registrador de instruções e uma via de comunicação (barramento ou bus).

O avanço tecnológico e a complexidade dos aplicativos impulsionaram a criação de processadores cada vez mais rápidos e eficientes. A primeira grande mudança foi a criação de processadores superescalares. Esses processadores integram várias unidades de cálculo e com isso permitem certo nível de paralelismo, pois várias instruções podem ser executadas ao mesmo tempo.

O avanço seguinte foi a criação de processadores multicore, ou também chamados de processadores multinúcleo. O núcleo do processador é formado por uma unidade de controle, unidades de cálculo matemático (ULA, FPU) e registradores. Em um sistema multicore, os núcleos podem compartilhar memória interna (memória cache) e as interfaces de entrada e saída.

A vantagem dos processadores multicore é que permitem um ganho de desempenho em relação aos processadores com apenas um núcleo, e como possuem elementos compartilhados, possibilitam uma redução de custo em relação aos sistemas multi-processados [Sistemas compostos por vários processadores]. Exemplos de processadores multicore são o I5 da Intel que possui 4 núcleos e o Phenon II X6 com seis núcleos.

Além da quantidade de núcleos, outro fator influencia no desempenho do processador: a chamada frequência de clock ou relógio. O clock é um sinal elétrico que serve como sinal de sincronização para as operações no computador. Quanto maior a freqüência, mais rápido o processador será. Podemos então supor que um processador I7 à 2.7 GHz (dois gigahertz) é mais lento que um processador I7 à 3.4 GHz.

**CPU é um chip feito de silício formado por milhões de transistores.**

**Clock é o sinal elétrico que cadencia o funcionamento da CPU, funciona como um bumbo que marca a cadência dos passos em uma parada militar. No caso do clock esse sinal elétrico marca o tempo de execução de cada instrução de um programa.**

**05**

### 3.2 – BENCHMARK

Vimos que a quantidade de núcleos influencia no desempenho e a frequência do clock também, mas como podemos realmente comparar o desempenho de processadores?

A forma correta de medir o desempenho de um processador é utilizar softwares específicos de medida de desempenho, os chamados softwares de **benchmark**.

Esses softwares permitem comparar o desempenho de processadores. Existem centenas de softwares de benchmark, alguns medem o desempenho do processador em relação a uma determinada funcionalidade do processador com a realização de operações matemáticas. Outros procuram avaliar o desempenho geral do processador em condições normais de uso como na execução de aplicativos, por exemplo, planilhas eletrônicas, processadores de texto e outros.

Um dos softwares benchmarks mais utilizados para medir o desempenho do computador nas empresas é o SYSmark, que testa a produtividade do computador nos aplicativos Office (Word, PowerPoint, Excel, entre outros) e também o desempenho do computador na criação de conteúdos Internet (edição de Imagens, edição de vídeos, criação de páginas web, entre outros). Os benchmarks da SPEC são também muito utilizados. A SPEC (*Standard Performance Evaluation Corporation* – <http://www.spec.org> ) é uma organização sem fins lucrativos formada pelas principais empresas do mercado de tecnologia (IBM, Apple, Dell, HP, Intel, Microsoft, Cisco, dentre outras) que é especializada no desenvolvimento de softwares de benchmark para computadores, que permitam uma avaliação justa e adequada do hardware dos diversos fabricantes.

06

## 4 - MEMÓRIA

A memória é um dispositivo usado para armazenar os dados e as instruções possibilitando a recuperação e o uso posterior dessas informações. O computador não tem apenas um tipo de memória, e sim um conjunto de memórias conhecido como sistema de memória formado pelas seguintes memórias: registradores [pequenas unidades de memória utilizadas para armazenar valores temporários dentro do processador], memória cache [unidade de memória que serve para otimizar o desempenho do processador], memória principal [A memória principal é também chamada de memória RAM serve para armazenar os programas e dados que estão em execução no computador] e memória secundária [Memória de grande capacidade, mas de baixa velocidade que serve para o armazenamento permanente no computador].

As principais características da memória que influenciam o desempenho do processador são velocidade e capacidade.

Uma característica importante é que os registradores, a memória cache e a memória principal são voláteis, isto é, o seu conteúdo é perdido quando desligamos o computador ou quando falta energia. Por isso devemos salvar os nossos trabalhos de tempos em tempos. Salvar significa gravar as informações na memória secundária, pois é a única memória não volátil do sistema computacional.

O exemplo mais conhecidos de memória secundária é o disco rígido (HD). Os discos rígidos mais comuns utilizam a tecnologia magnética para armazenar os dados e possuem uma grande quantidade de armazenamento.



Existem ainda os discos SSD que não utilizam a tecnologia magnética, e sim a tecnologia de semicondutores. São considerados mais rápidos e confiáveis, mas bem mais caros.

Todo computador possui pelo menos um disco rígido. A capacidade dos discos rígidos aumenta a cada ano e atualmente a capacidade típica é 500GB (500 gigabytes). Entretanto, já são comercializados discos com capacidades muito superiores 1TB (um Terabyte = 1024 gigabytes) e 2TB.

Além da capacidade, outro fator importante é a velocidade do disco, que é dada em rotações por minuto (rpm). A velocidade dos discos atuais é de 5400 rpm nos notebooks, 7200rpm nos desktops e pode chegar a 15000rpm nos grandes servidores.

**Registradores são pequenas unidades de memória localizadas no processador que são responsáveis pelo armazenando dos dados e instruções que estão sendo processados pela UCP.**

**Memória CACHE:** o processador é muito mais rápido que a memória principal, por isso os equipamentos atuais são dotados de uma memória especial denominada CACHE (esconderijo) para acelerar significativamente o processamento em certas circunstâncias; na verdade, é uma pequena memória RAM de alta velocidade que armazena as informações mais solicitadas, evitando novos acessos à memória principal.

**Memória RAM (Random Access Memory):** para gravação e leitura, pode ser gravada e lida pelo processador, isto é, podemos gravar programas, dados, resultados de processamento, porém, ela se perde quando o computador é desligado, o que a caracteriza como memória volátil. A memória RAM é a memória principal do computador.

**Memória ROM (Read Only Memory):** somente para leitura; possui a característica de poder ser utilizada apenas para inicializar o equipamento e por parte do processador. Seu conteúdo é gravado durante a fabricação do equipamento, geralmente, informações básicas relacionadas à configuração e desempenho do equipamento, não sendo possível alterá-la.)

07

## Dispositivos ópticos

Os dispositivos ópticos de armazenamento realizam a leitura e/ou gravação por meio de um feixe de laser. Os dispositivos ópticos mais utilizados são os CDs, DVDs e blu-rays. As duas principais características desses dispositivos também são: a capacidade e a velocidade.

Compact Disk – O compact disc é uma das mídias mais antigas. Foi criada em 1986, pela empresa Philips. Existem basicamente três tipos de CD:

O **CD** já vem gravado de fábrica e é utilizado na distribuição de softwares e de música.

O **CD-R** permite a gravação de 750MB de dados e, uma vez que tiver gravado o conteúdo, não é possível mais alterá-lo.

O **CD-RW** é o chamado disco regravável permitindo a gravação e a regravação de dados, sendo que o disco deve ser completamente apagado antes que possa ser regravado. A capacidade dos três tipos de CD é basicamente a mesma.

No caso do CD, se convencionou que a velocidade de referência é a velocidade em que um CD de áudio deve ser lido para tocar uma música. Essa velocidade é a velocidade 1x, que corresponde à velocidade de 150.000 bits/s. Isso quer dizer que, se o disco rodasse a 2x, a música tocaria duas vezes mais rapidamente, como um locutor de uma corrida de cavalos, por exemplo.

Atualmente os CDs podem ser lidos em até 100x. Nos gravadores são especificadas três velocidades: velocidade máxima de gravação de discos CD-R, velocidade máxima de gravação de CD-RW e velocidade máxima de leitura. Assim um dispositivo 52x/32X/52X possui uma velocidade máxima de gravação de CD-R de 52X, uma velocidade máxima de gravação de CD-RW de 32x e uma velocidade máxima de leitura de 52X.

08

**DVD (Digital Versatile Disk)** - O DVD apareceu para substituir o antigo formato VHS, permitindo gravar até 9,4GB de dados. Ficou restrito durante certo tempo à distribuição de filmes em locadoras, mas com a redução do custo da mídia (disco DVD virgem) acabou sendo utilizado também nos computadores para a realização de cópias de segurança (backups).

Os DVDs podem ter uma ou duas camadas. O DVD de uma camada permite a gravação de até 4,7GB, sendo atualmente o mais difundido. Os DVDs com duas camadas (*dual layer*) podem armazenar até 9,4 GB de dados.

**Blu-ray:** O aparecimento dos jogos e vídeos de alta definição e os filmes em 3D colocaram em xeque o DVD. Essas aplicações exigem uma capacidade de armazenamento muito superior ao que é disponível no DVD. Os DVDs atuais não poderiam conter nem 30 minutos de um filme de alta definição. Por isso foi necessário criar novas mídias. A tecnologia escolhida pela indústria foi o Blu-ray (Blue Ray significa: “Raio Azul”), também conhecido como BD. Esse nome vem do fato dos leitores de blu-ray utilizarem um laser azul (405nm) para a leitura das mídias possibilitando gravar em uma mídia de mesmo tamanho das mídias anteriores até 25GB (camada simples) ou 50GB (camada dupla). Isso é suficiente para gravar até 4 horas de conteúdo em full-HD. Outros formatos de Blu-ray vêm sendo estudados e já existem protótipos com 100GB sendo testados pela indústria.

09

**Fitas Ópticas** - As fitas ópticas utilizam a mesma tecnologia dos discos ópticos permitindo uma grande capacidade de armazenamento, entretanto a velocidade de leitura é lenta sendo mais utilizadas para o armazenamento de cópias de segurança (backups).

**Memórias Flash e Pendrives** - Os cartões de memória flash se tornaram populares devido à redução do custo desses dispositivos nos últimos anos, devido à difusão dos dispositivos portáteis como câmeras digitais e handhelds.

A memória flash é uma memória que pode ser reescrita e é não volátil, ou seja, o seu conteúdo é mantido mesmo sem nenhuma alimentação elétrica. Uma vez que o cartão de memória está cheio, o seu conteúdo pode ser transferido para o computador por meio de leitores específicos de cartões ou conectando o próprio dispositivo portátil na porta USB do microcomputador. O pendrive também utiliza a tecnologia flash mas tem o propósito específico de ser um dispositivo de armazenamento portátil de dados.

O administrador deve considerar diversos fatores antes de gastar dinheiro em dispositivos de armazenamento:

- **Uso:** se o dispositivo deve fazer apenas uma cópia de segurança dos dados, podemos considerar o uso de fitas magnéticas ou mídias ópticas. Se o usuário precisa acessar um registro rapidamente, então devemos considerar o uso de discos magnéticos.
- **Quantidade de dados:** quando o fator mais importante é a capacidade, o administrador deve calcular o custo por megabyte ou o custo por gigabyte, que é a relação do custo de aquisição pela capacidade do dispositivo em gigabytes.
- **Velocidade de acesso:** atualmente o dispositivo de armazenamento de massa mais rápido é o disco rígido que possui uma velocidade que varia de 7200 rpm até 15000 rpm. Obviamente quanto maior a rotação mais alta será a velocidade do dispositivo e maior será o seu preço.
- **Portabilidade:** muitas vezes a capacidade do dispositivo não é o mais importante e sim a facilidade que o usuário tem de carregar o dispositivo e ter acesso à informação. Hoje em dia a maioria dos usuários prefere carregar um pendrive com 4GB a gravar um DVD.
- **Custo:** todos os administradores concordam que o melhor dispositivo de armazenamento é aquele que possui o menor custo e atende as necessidades da empresa. Para calcular o menor custo, devemos calcular o custo por gigabyte. Por exemplo, se um disco rígido possui 500GB e custa R\$250,00, então o seu custo por gigabyte é dado pela relação 250/500, que nos fornece R\$0,50/GB ou 0,50 reais por gigabyte.
- **Duração:** mesmo se não é uma prioridade para aquisição de um dispositivo de armazenamento, a sua duração deve ser considerada. De modo geral, os discos e fitas ópticas são mais duráveis que os dispositivos magnéticos. A duração de uma fita ou discos magnético é da ordem de 10 anos. Estima-se que os disco e fitas ópticos, em condições ideais de armazenamento, durem 50 a 100 anos. O mais interessante é que o método de armazenamento com maior duração é justamente o papel que pode durar mais de 2000 anos!

## 5 - PERIFÉRICOS

Os periféricos correspondem aos elementos acessórios ao fluxo do processamento de dados, caracterizando-se por todos os equipamentos que ficam ao redor da CPU. Os periféricos são classificados em:

Periféricos de entrada são os que permitem a entrada de dados no computador. Como exemplo, temos: teclado, mouse, *trackball*, *scanner*, a caneta óptica (*light pen*), leitores de código de barras, o CD-ROM, e a unidade de entrada de áudio e vídeo/microfone.



Periféricos de saída são aqueles responsáveis pela divulgação dos dados e informações obtidos com base no processamento eletrônico. São exemplos de periféricos de saída: monitor de vídeo, impressoras, *plotters*, e alto-falantes.

- **Impressoras**

Os dois tipos de impressoras mais utilizadas são as impressoras de impacto e as impressoras sem impacto.

**Impressoras de impacto:** utilizam o impacto mecânico para a impressão do documento. As mais conhecidas são as impressoras matriciais, que consiste em uma matriz de pequenos pontos que formam imagens e caracteres. A qualidade de impressão é relativamente baixa, mas ainda é muito usada em empresas para a impressão de notas fiscais, pois permite imprimir as diferentes vias de uma só vez, com o uso de formulários contínuos autocopiativos.

**Impressoras sem impacto:** utilizam outros métodos para imprimir o papel sem impacto mecânico. Os métodos mais conhecidos são impressão a laser e a impressão jato de tinta. Essas impressoras são geralmente mais silenciosas e mais rápidas que as impressoras matriciais. As impressoras de jato de tinta são baratas, possuem uma excelente qualidade de impressão, incluindo a impressão colorida. Entretanto, devido ao preço dos cartuchos de tinta, o custo por página é mais alto que o custo da

impressão a laser.

A tecnologia de impressão a laser utiliza um toner que possui em seu interior a tinta em pó que será fixada no papel. Essa tecnologia pode produzir material com qualidade comparável a que se encontra em revistas. Apesar de o custo de aquisição das impressoras laser ser maior, ainda é a escolha recomendada para a maioria das empresas, pois possui uma excelente qualidade de impressão, os gastos em manutenção são menores e o custo por página é três vezes menor que o da impressora jato de tinta.

12

Quando escolher uma impressora, é preciso avaliar três características: velocidade, qualidade e autonomia.

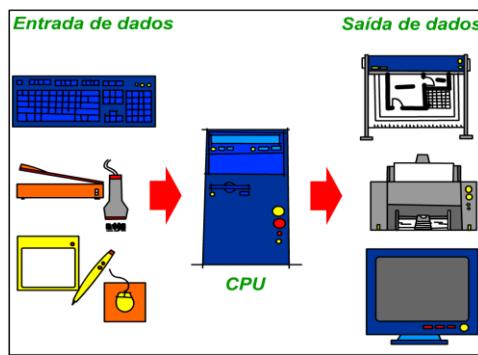
- A velocidade é fornecida em páginas por minuto (ppm).
- A qualidade é fornecida em pontos por polegada (dpi - Dots Per Inch), e quanto maior for esse valor, melhor será a qualidade de impressão.
- A autonomia é fornecida em páginas e significa quantas páginas podem ser impressas com o toner (impressoras laser) ou com o cartucho de tinta, no caso das impressoras jato de tinta

No caso das impressoras de grande porte, é bom avaliar também as funcionalidades do software de gerenciamento que preferencialmente deve permitir monitorar o status da impressora, controlar número de páginas impressas, acessar estatísticas de uso e alterar a configuração da impressora.

Quando o número de páginas por mês for superior a 80000 páginas por mês, a terceirização (*outsourcing*) do serviço de impressão é a melhor solução.

13

**Periféricos de entrada/saída** permitem tanto a entrada de dados quanto à saída deles. Como exemplo, tem-se os monitores de vídeo sensíveis ao toque (touch screen), as unidades de discos, disquetes, etc.



### Dispositivos de proteção física e elétrica

O hardware do computador está sujeito a dois tipos principais de ameaça: ameaça física e ameaça elétrica. As ameaças físicas como roubo e vandalismo de componentes internos do computador podem

ser evitadas com a utilização de cadeados próprios para o travamento de gabinetes de computador. Uma vez fechados, é quase impossível abrir o gabinete do computador sem deformá-lo. Alguns cadeados possuem cabos de aço ou correntes para fixação do computador à mesa ou à parede. Estes últimos podem ser utilizados para a proteção de notebooks dentro de empresas. Existem ainda outros dispositivos que prendem os cabos de força, da impressora, do monitor, do mouse e do teclado, de forma que só possam ser levados se os cabos forem cortados.

O computador também deve estar protegido eletricamente contra sobretensões e eventuais quedas de energia. O dispositivo de proteção elétrica comumente é o estabilizador. Este dispositivo protege o computador contra sobretensões provocadas por instabilidades da rede de fornecimento de energia, entretanto, não protege o computador contra quedas de energia. Para se prever contra quedas de energia, é utilizado um dispositivo chamado de *Nobreak*. Este dispositivo possui uma bateria interna que permite, em caso de queda de energia, manter o computador funcionando por um tempo suficiente para finalizar o trabalho que está sendo realizado e desligar o computador de forma conveniente.

14

## 6 - ADQUIRINDO HARDWARE

Normalmente a aquisição de hardware dentro da empresa é feita pelo responsável pelo departamento de TI em conjunto com consultores técnicos. Entretanto, o envolvimento do usuário final no processo de decisão pode tornar a escolha mais acertada, aumentando satisfação do empregado em relação ao computador.

Na aquisição de computadores o administrador deve se preocupar com os seguintes aspectos:

- Potência do equipamento: desempenho do processador, tamanho da memória, capacidade do dispositivo de armazenamento secundário.
- Pacotes de serviços: garantias estendidas, reparos on-site, hardware reserva, software de gerenciamento são diferenciais que agregam valor ao produto.
- Expansão: para verificar se será possível aumentar mais tarde a quantidade de memória, se há slots livres na placa mãe.
- Tipo e resolução do monitor: o monitor LCD cansa menos a vista, é mais leve e ocupa menos espaço que os monitores convencionais (CRT).
- Ergonomia: quem trabalha no computador por várias horas deve ter um equipamento que seja ergonômico, evitando a fadiga e problemas de saúde. Considere a utilização de teclados ergonômicos, protetores de tela, mesas e cadeiras ergonômicas.
- Compatibilidade: verifique se o hardware é compatível com os softwares que serão utilizados na máquina. Deve verificar se o hardware do computador é compatível com os periféricos que se pretende instalar
- Eficiência: nem sempre o hardware mínimo que o fabricante de software sugere possibilita realmente um trabalho eficiente.

- Custo: todos os fatores acima devem ser pesados em relação ao custo total, para isso é fundamental que o administrador busque informações em revistas, jornais e sites especializados para que compare ofertas e tome a decisão correta.

15

## RESUMO

Neste módulo, estudamos a importância da Tecnologia para a resolução de problemas na empresa. A tecnologia pode melhorar a realização e o controle de processos dentro da empresa. O administrador, então, diante de um problema, deve conhecer e saber avaliar as diversas possibilidades de solução propiciadas com o uso da tecnologia.

O centro de qualquer sistema de informação ainda é o computador, o que mudou radicalmente a forma de administrar os negócios, o entretenimento e as comunicações. O computador é o centro dessa revolução que atingiu e ainda atinge as empresas nesses últimos anos e os seus administradores devem conhecê-lo para tomar decisões inteligentes na era digital e para que a empresa faça parte dessa revolução. E conhecer o computador significa conhecer o hardware, elemento material do computador, e o software, parte lógica do computador.

Também estudamos que o hardware de um computador é formado por CPU, memória e periféricos. Abordamos a funcionalidade de cada um deles, quais são as características que realmente influenciam o desempenho de um computador e quais fatores devem ser considerados na aquisição do hardware.

Um último ponto estudado, e não menos importante, é que o administrador deve estar consciente de que a tecnologia, atualmente, é formada apenas de máquinas e programas, mas recursos de telecomunicações vêm sendo empregados para melhorar a eficiência da empresa. O uso das novas tecnologias, tais como a tecnologia wireless e a solução Voz sobre IP, permite uma comunicação mais eficiente dentro da empresa e reduz os custos globais em telecomunicações. Essas tecnologias serão discutidas no módulo 4.

## UNIDADE 2 – INFRA-ESTRUTURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO MÓDULO 2 – PROGRAMAÇÃO, SISTEMAS E SOFTWARES APLICATIVOS

01

### 1 – A IMPORTÂNCIA DOS PROGRAMAS

Quando utilizamos o computador para redigir cartas, consultar saldo bancário ou criar uma planilha, raramente pensamos nas inúmeras tarefas que o computador está realizando. Para fornecer todas as ferramentas que oferecem essas facilidades, dezenas de especialistas tiveram de construir cada uma dessas ferramentas, que são chamadas de programas.



A definição de programa é ampla. Este seria definido como conjunto de instruções e proposições em uma forma ou linguagem aceitável (que o computador reconheça) que são preparadas para alcançar um determinado resultado e realizar uma tarefa.

De fato, existem programas de grande porte, desenvolvidos em grandes projetos por centenas de pessoas, como um sistema operacional, por exemplo. E há programas diminutos, criados por uma só pessoa, como um vírus de computador.

**Um programa é uma sequência de instruções a serem executadas pelo computador, com um ou vários objetivos predeterminados.**

**Sistema operacional** é o principal programa de controle de um sistema de computador, que controla a execução de outros programas podendo fornecer serviços de programação, depuração, controle de entrada e saída, contabilidade de sistemas compilação, tarefas de armazenamento, administração de dados e outros serviços semelhantes. Como exemplo, temos: o DOS, o WINDOWS, o UNIX e o LINUX.

02

Há algumas décadas, programar era uma tarefa árdua: significava manusear chaves e circuitos fisicamente ou perfurar a codificação de comandos em cartões de papel, para serem processados posteriormente. Hoje a tarefa se tornou muito mais prática: os comandos são passados à CPU (Central Processing Unit) por intermédio do teclado, do mouse e de outros periféricos específicos.

Com o desenvolvimento tecnológico, a cada ano aumenta o desempenho dos computadores e, em consequência, podem ser desenvolvidos programas cada vez mais complexos.

### As linguagens do computador

O computador só entende a linguagem binária, que é formada pelos famosos "bits" que vimos no módulo de hardware. Hoje em dia, devido à complexidade dos programas atuais, seria impossível que um programador pudesse fazer uma aplicação escrevendo o programa diretamente em linguagem de máquina. Para facilitar essa tarefa, foram inventadas as linguagens de programação de alto nível. Essas

linguagens de alto nível são mais fáceis de utilizar, por exemplo, na linguagem C, que é uma linguagem de alto nível, a instrução para somar dois números (B e C) e atribuir o resultado à variável X é simplesmente:

$$X=B+C;$$

Para escrever a mesma instrução em linguagem de máquina, teríamos que escrever a sequência de zeros e uns abaixo:

```
11100101 10110011
00100101 10110111
11110101 10101011
```

Qual é a forma mais simples de escrever o comando? Não temos nenhuma dúvida de que é a linguagem de alto nível. Os programadores de software então utilizam as linguagens de alto nível para tornar o desenvolvimento das aplicações mais rápido e confiável. É interessante observar que o programador, *a priori*, só precisa de um editor de texto para escrever o chamado **código-fonte do software**, que é o conjunto de instruções de um programa escritos em uma linguagem de alto nível.

Entretanto, se o computador só consegue executar programas em linguagem de máquina, como podemos transformar o código-fonte (arquivo texto) para o formato que o computador entenda?

Existem duas formas de fazer essa conversão: a interpretação e a compilação.

### **Interpretação**

A interpretação utiliza um programa que se chama interpretador que se encarrega de converter o comando de linguagem de alto nível para as instruções correspondentes em linguagem de máquina que são executadas logo em seguida pelo computador. No exemplo acima, quando o interpretador lesse a instrução  $X=B+C$ ; ele automaticamente substituiria pela sequência de zeros e uns apresentada:

```
11100101 10110011
00100101 10110111
11110101 10101011
```

Após essa conversão, o processador executaria essa instrução. Em seguida o interpretador leria a próxima instrução do código-fonte, converteria para a instrução correspondente em linguagem de máquina e executaria. O processo se repetiria até que fossem executadas todas as instruções do código-fonte.

Os programas que utilizam o mecanismo de interpretação geralmente são mais lentos do que aqueles gerados pelo mecanismo de compilação, que será visto adiante.

As principais linguagens de alto nível interpretadas são: Basic, Java (formato *bytecode*), Javascript e Perl.

A linguagem Java é bastante utilizada em equipamentos que possuem alguma forma comunicação, como agendas eletrônicas, celulares e *palm-top*.

03

**Compilação** – ato de se usar um programa (compilador) para transformar uma linguagem de programação de alto nível (compreendida pelo homem, mas não pelo computador) em linguagem de máquina (entendida pelo computador). Para a execução de um programa, um compilador cria um processo de dois estágios, primeiro ele traduz o programa em linguagem de máquina, depois a CPU o executa.

O compilador é dessa forma um tradutor de linguagem que converte um programa completo em linguagem de máquina.

Uma vez traduzido um programa completo em linguagem de máquina, ele pode ser ativado quantas vezes quanto forem necessárias.

Os compiladores são ferramentas importantíssimas, pois é com eles que os programadores criam programas específicos focados diretamente para a necessidade da organização quando não existem no mercado programas que as atendam.

Por exemplo, uma empresa de transporte de alimentos precisa de um programa de controle de estoques que atenda certos requisitos altamente específicos do funcionamento da empresa, esta contrata um programador de uma dessas linguagens de programação (compilador), que cria o programa requerido pela empresa.

Alguns exemplos de compiladores são o **Pascal**, o **BASIC**, o **C++**, entre outras.

04

## 2 - SOFTWARES DE SISTEMAS E APLICATIVOS

Os programas são geralmente chamados de software, mas frequentemente utilizamos a palavra software para nos referir a um conjunto de programas que foram produzidos para trabalhar em conjunto. Quase todos os softwares podem se dividir em duas categorias: software de sistemas e software básico ou software aplicativo.

Softwares aplicativos são programas que especificam as atividades de processamento de informações necessárias para a consecução de tarefas específicas dos usuários de computadores. Temos, por exemplo, programas de planilhas eletrônicas, editores de texto e programas de estoque e folha de pagamento. O **Microsoft WORD**, o **COREL DRAW** e o **Internet Explorer** são softwares desse tipo.

Os softwares de sistemas são programas que controlam e apoiam a operação de um sistema de

computador. Incluem, por exemplo, sistemas operacionais, gerenciadores de bancos de dados, programas de controle de comunicação e compiladores. O **DOS** e o **WINDOWS** são alguns desses exemplos. São programas cujo objetivo é manipular os recursos de hardware.

05

O sistema operacional é o mais importante *software* de sistema. Ele funciona como uma ponte entre o *software* aplicativo e os recursos físicos do computador, o hardware. A configuração apropriada do acesso aos recursos do sistema só é necessária uma única vez. O acesso aos periféricos pelos aplicativos é realizado por intermédio de uma chamada do sistema operacional:



Os sistemas operacionais possuem outras capacidades de extrema importância, como a de executar diversos programas simultaneamente, a **multitarefa**. Isso permite, por exemplo, a exibição de dois ou mais programas na tela, para que se trabalhe neles ao mesmo tempo.

Para ser possível a apresentação de janelas e ícones gráficos, é necessária uma **GUI (Graphical User Interface)**, ou Interface Gráfica de Usuário. Ela possibilita uma comunicação mais amigável com o usuário.

Às vezes, recebemos a mensagem “o sistema se tornou instável. Salve seu trabalho e reinicie seu computador”.

06

Outro atributo importante a se considerar é a estabilidade. Alguns sistemas operacionais apresentam erros em funções críticas do sistema e não possuem a devida proteção contra falhas dos softwares aplicativos. Isso confere instabilidade ao sistema, provoca erros e impede que a máquina funcione apropriadamente.

Por isso, esses sistemas são utilizados mais em computadores pessoais, em que um possível erro não seria tão desastroso.

Entre os sistemas operacionais de conhecida instabilidade, estão o Windows 95, o Windows 98, o Windows Millennium e versões do Mac OS anteriores a 10. O Unix, o Linux, o Windows NT, o Windows 2000 e o Windows XP são utilizados em ambientes corporativos e não são considerados instáveis.

**Falhas :** Muitas vezes um software aplicativo, como um editor de textos, por exemplo, apresenta um erro que ocasiona outro erro no sistema operacional, que não estava preparado para contornar aquela falha. No caso de alguns tipos de vírus, há intenção do programador de provocar falhas graves no sistema operacional.

**Estabilidade :** “Este programa executou uma operação ilegal” – quantas vezes você já leu essa mensagem e se desanimou diante da perspectiva de ter de reiniciar seu microcomputador e começar seu trabalho de novo? Esses erros são provocados por softwares instáveis, que apresentam erros em seu código.

07

O Linux é um sistema multiusuário e multitarefa e foi baseado em uma versão gratuita do sistema Unix. Atualmente o governo do Brasil está incentivando o uso do software livre – código aberto e estável, levando a administração pública a adotar servidores Linux. O termo **software livre** refere-se à possibilidade do usuário executar, copiar, distribuir, estudar, modificar e aperfeiçoar o software. A principal desvantagem do Linux geralmente apontada é a sua maior complexidade de instalação e manutenção em relação ao Windows.

Por fim, a escolha do sistema operacional é importantíssima, porque todo software é projetado para funcionar em um sistema operacional específico. Dessa escolha dependerá a gama de ferramentas – softwares aplicativos – a serem utilizados no computador ou na rede.

Entre as vantagens da utilização do Linux, podemos citar:

- Licença gratuita: o usuário não tem nenhum custo de aquisição do software e de suas futuras atualizações.
- Código aberto e estável: permite que programadores experientes aperfeiçoem o software e o adaptem à sua utilização particular.
- Segurança: o Linux apresenta certa imunidade a vírus e trojans, embora isso não signifique que o sistema esteja isento de riscos.

08

A maior categoria de *softwares* é a de *softwares* aplicativos. Ela abriga os mais diversos programas com as mais variadas funções. Os usuários gastam a maior parte de seu tempo trabalhando com eles. O sistema operacional nada mais é do que um ambiente construído para dar suporte aos *softwares* aplicativos.

Eles são desenvolvidos principalmente com linguagens de terceira geração, muitos *softwares* aplicativos estão disponíveis no mercado e fornecem soluções prontas. Assim, não é necessário que o usuário

escreva programas para realizar as funções de que precisa. Essas soluções são os pacotes de *software*.

Mas, às vezes, os *softwares* disponíveis no mercado não satisfazem às necessidades da empresa que necessita, então, de um *software* próprio, um **software proprietário**. Nesse caso, a empresa tem duas alternativas: desenvolver, ela mesma, seu aplicativo, ou terceirizar a produção de um *software*.

Os pacotes de software mais comuns no mercado são: Editor de texto, Planilha eletrônica, *Software* de apresentação, *Software* de gerenciamento de banco de dados.

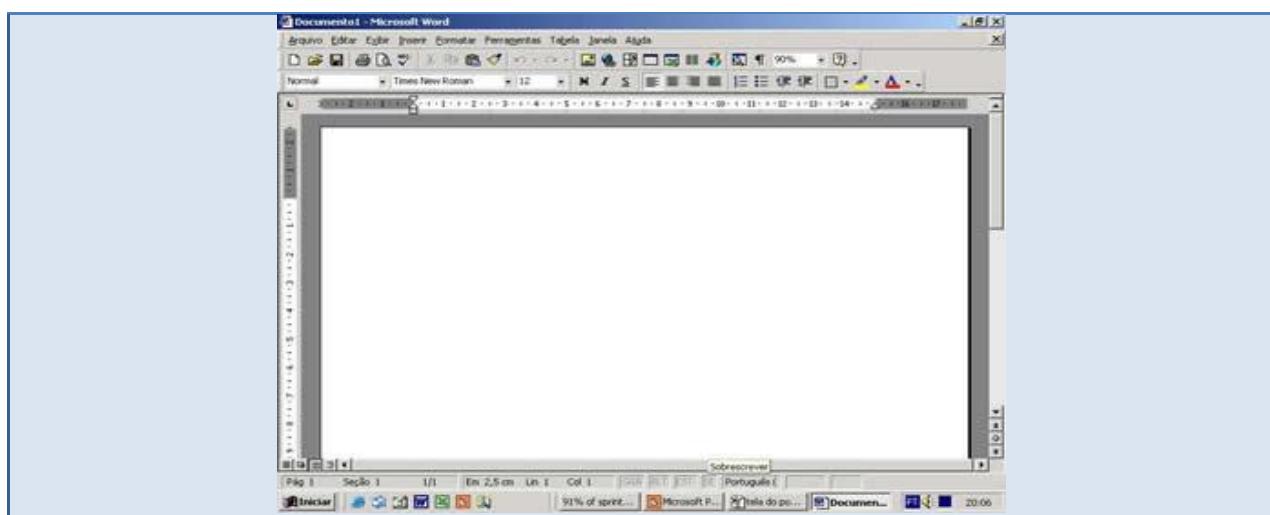
09

### **Editor de texto**

Para facilitar a tarefa de organizar e expressar ideias por escrito, podemos contar com ferramentas (*software*) de aplicação prática, cuja função principal é a criação e o gerenciamento de documentos.

Atualmente, esse tipo de aplicação, voltada para a edição de texto, é tão comum que quase todos os usuários de microcomputadores dispõem de pelo menos um editor de texto. Nestas ferramentas, encontramos, em geral, uma janela de edição (onde o texto é digitado ou alterado), as áreas onde se encontram as indicações de algumas características do texto que está sendo editado, bem como a relação dos comandos/funções que nele podem ser empregados.

Entre as vantagens encontradas no uso de um editor de textos desenvolvido para o ambiente gráfico podemos citar: a facilidade de utilização dos comandos de edição e ferramentas especiais, a possibilidade de utilizar letras de diversos tipos e tamanhos, a existência de mecanismos para formatar a "janela de edição" de acordo com a necessidade do usuário, uma quantidade maior de recursos de visualização e impressão do texto além de geralmente seguirem uma padronização visual mínima. Na classe dos editores de texto, podemos destacar: o Microsoft Word for Windows, o Wordstar, o Redator, o Wordperfect, o Write e o Carta Certa.

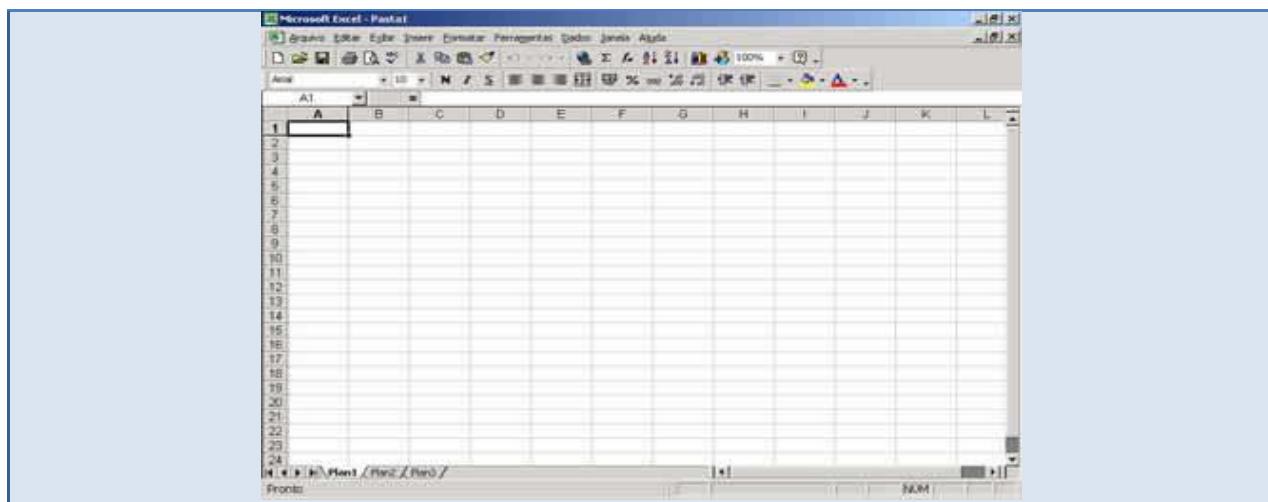


10

### Planilha eletrônica

É o conjunto de ferramentas utilizadas para permitir o armazenamento de números de diversos formatos (decimais, percentuais, monetários), possibilitando ao usuário efetuar diversos tipos de avaliações desses valores (classificação por ordem ascendente, descendente), elaborar gráficos de diversos formatos e calcular valores com base naqueles já registrados na planilha (cálculo de médias, totais).

A estrutura básica de uma planilha é conceitualmente muito simples, uma vez que a área reservada a ela se divide em linhas e colunas. O cruzamento de cada linha e coluna representa uma célula na qual pode ser armazenado um valor numérico, uma fórmula ou um texto qualquer. Essas células, quando têm seu conteúdo definido, passam a compor as tabelas (ou planilhas), em que as colunas e linhas são planejadas de modo a permitir a disposição dos valores desejados, melhorando a organização do trabalho do usuário e o cumprimento das funções do *software*. Na classe das planilhas, podemos destacar: MS-Excel, Lotus 1-2-3, Quattro Pro, Samba, Supercalc e o Visicalc.



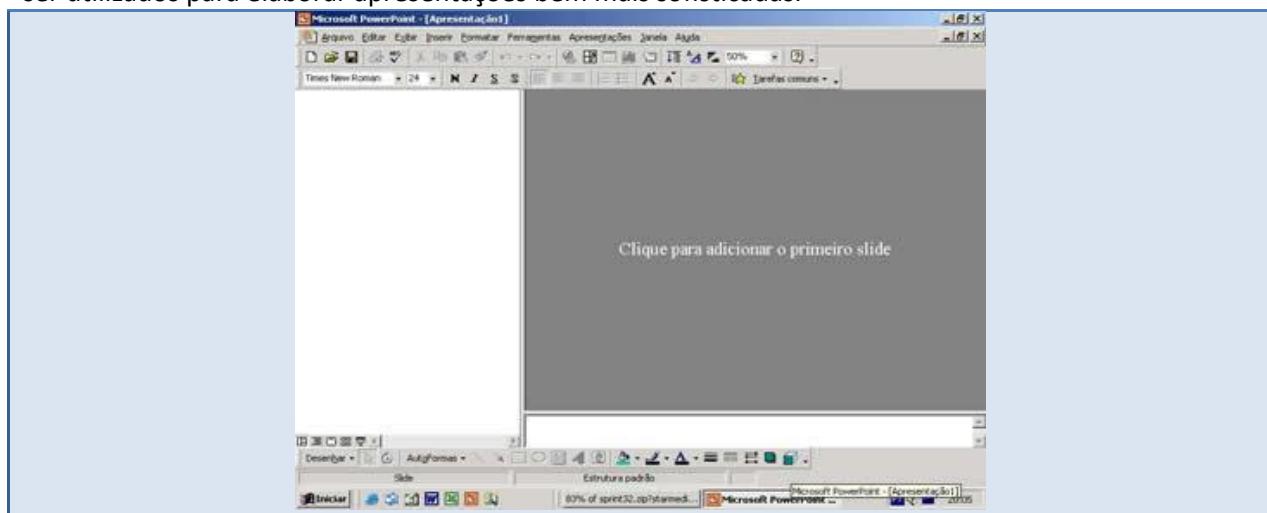
11

### Software de apresentação

Os softwares de apresentação são programas desenvolvidos com o objetivo específico de oferecer melhores condições ao usuário na elaboração de cartazes, panfletos e principalmente apresentações efetuadas por slides (ou transparências).

Os softwares desenvolvidos para ambiente gráfico permitem a junção de textos, gravuras e fotografias, possibilitando a produção de material de alta qualidade e definição gráfica, podendo ser empregados

em qualquer tipo de apresentação que o usuário desejar. Alguns softwares mais complexos, como o Microsoft PowerPoint, permitem ainda a inclusão de sons e vídeos (imagem em movimento), podendo ser utilizados para elaborar apresentações bem mais sofisticadas.

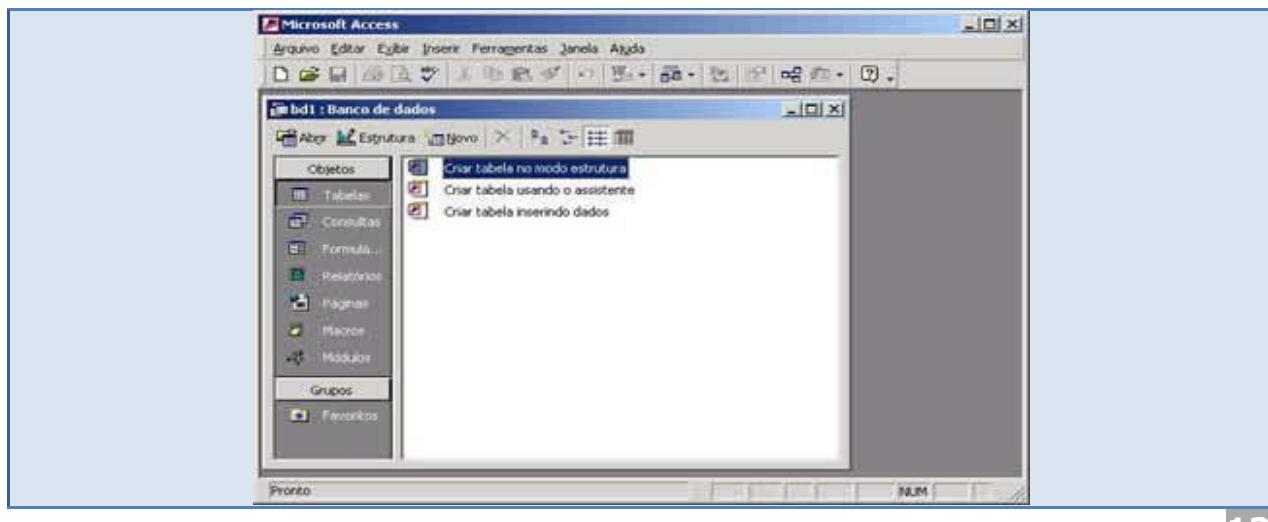


12

### Sistema gerenciador de banco de dados

São ferramentas utilizadas para assegurar o armazenamento e o processamento dos dados estruturados de determinada organização. O SGBD (Sistemas gerenciadores de banco de dados) permite que os dados sejam armazenados em um formato pré-definido e recuperados posteriormente para que possam ser submetidos ao processamento desejado. Esse processamento pode ser usado apenas para recuperar dados, para efetuar cruzamento de informações, ou alterar dados e voltar a armazená-los.

Devido a sua alta flexibilidade e aplicabilidade em diversas áreas das organizações, esse tipo de *software* tem sido utilizado em larga escala para o desenvolvimento de sistemas de contabilidade, contas a pagar, controle de estoque. Entre os mais conhecidos, podemos citar: Oracle, RDB, DBase, *SQL*, MS-Access e o *Progress*. A utilização e a criação de banco de dados serão discutidas no próximo módulo.



13

## RESUMO

Os programas fazem parte da história dos computadores, pois é por seu intermédio que as máquinas efetuam as funções desejadas, interpretando a linguagem de máquina. Os programas são desenvolvidos para tipos específicos de computador. Cabe aos programadores desenvolver softwares, por isso é sempre útil conhecer as novas descobertas e tecnologias da área: delas dependem as qualidades do software criado. E é vital conhecer, também, o processo de programação.

Com o avanço dos computadores domésticos, houve também uma grande mudança nos sistemas operacionais. Nos anos 80, praticamente todos os sistemas operacionais domésticos eram monousuário e monotarefa, ou seja, eram projetados para uso de um único usuário e para executarem um único programa por vez, como o DOS. Com o lançamento de microcomputadores mais rápidos, foi possível a instalação de sistemas operacionais maiores e com mais recursos, dotados de GUIs, como o Windows 95/98 e o Mac OS. Atualmente, muitos computadores domésticos possuem o Windows XP ou o Linux, sistemas reconhecidamente estáveis e multiusuários, versões praticamente iguais aos sistemas de uso corporativo.

De forma parecida, *softwares* aplicativos valeram-se do poder de processamento das máquinas atuais e dos novos recursos fornecidos pelo sistema operacional. A produtividade com ambientes gráficos e amigáveis e a possibilidade de executar vários programas simultaneamente aumentaram significativamente a produtividade. Muitas organizações valem-se desses benefícios para a criação de software proprietários, produzidos especificamente para atender a seus problemas.

Uma preocupação permanente dos analistas de sistemas e dos programadores foi também a integração. Gráficos desenvolvidos com planilhas eletrônicas podem ser inseridos em textos produzidos com editores de textos. Assim que uma alteração é feita na planilha original, o gráfico da planilha no texto é automaticamente atualizado. Softwares para gerenciamento de banco de dados (SGBD) fornecem soluções prontas para projeto, modelagem, criação e pesquisa dos bancos de dados, com grande integração entre os atuais softwares do mercado. Essa integração é realmente uma tendência entre os softwares, o que explica a relevância dos padrões na informática.

Nesse cenário, é importante que não reinventemos a roda na construção de uma solução, e que saibamos visualizar tendências, considerando nosso conhecimento, para não investirmos em modismos.

## UNIDADE 2 – INFRA-ESTRUTURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO MÓDULO 3 – CRIANDO E UTILIZANDO BANCOS DE DADOS

01

### 1 - OS DADOS

Uma empresa coleta dados para uma infinidade de propósitos como vimos anteriormente. A forma mais antiga e tradicional de manter dados digitais é por meio de arquivo. Neste modelo os dados não são classificados e nem etiquetados, são simplesmente armazenados em arquivos. A grande vantagem desse formato é a eficiência do uso de espaço, mas os dados são difíceis de serem encontrados, o que limita sua utilização.

Quando as máquinas computacionais alcançaram uso generalizado na gerência da informação, cada aplicação tendia a ser implementada como um sistema separado com sua própria coleção de dados armazenada em arquivos. Por exemplo, a necessidade de processar uma folha de pagamentos deu origem a uma coleção de dados de funcionários. Mais tarde a necessidade de recuperação interativa de dados por parte do departamento de pessoal deu origem a uma busca de dados na coleção de dados usados na folha de pagamentos. Entretanto o próprio departamento de pessoal possuía outra coleção de dados armazenados em um sistema de arquivos com diversas informações sobre os funcionários.



02

É claro que esse tipo de gestão de dados está longe de ser tão eficiente quanto um sistema centralizado. Por exemplo, se um funcionário mudava de endereço, muito provavelmente ele teria que preencher um formulário para cada departamento para que o endereço seja atualizado nos diversos sistemas. Outra desvantagem é que a chance que ocorram erros tipográficos, ou formulários sejam extraviados ou simplesmente funcionários apáticos não façam à devida alteração é grande.

Assim o sistema baseado em arquivos possui duas desvantagens básicas que são: **redundância de dados** e problemas com a **integridade dos dados**.

Foi nesse contexto que surgiu uma outra forma de manter dados que consiste no formato de **base de dados**. Neste formato cada informação é categorizada e etiquetada de forma que a coleção de dados pode ser muito mais útil e poderosa. Dados nesse formato podem ser acessados e manipulados de forma muito mais fácil para criar informações úteis que possam melhorar a produtividade. Sistemas integrados de banco de dados emergiram como meios de organizar e consolidar a informação armazenada e mantida por uma organização. Com tal sistema, a folha de pagamentos e os dados dos funcionários poderiam ser processados a partir de um único sistema integrado de dados.

03

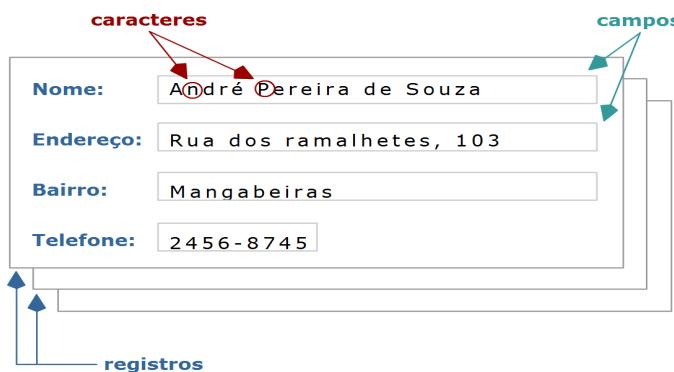
Além disso, um sistema integrado de dados tem a vantagem do controle, que é obtido por uma organização quando a diversidade de informações é armazenada em um ambiente comum. Quando os departamentos possuem um controle exclusivo sobre os dados, esses dados tendem a ser utilizados unicamente para o interesse do departamento, enquanto que, quando os dados são compartilhados para toda a empresa, esses dados servem ao interesse da empresa.

Juntamente com as vantagens de se poder compartilhar a informação, surge uma desvantagem em relação à segurança da informação. Deve se ter um cuidado maior no que concerne o acesso dos dados na empresa, visto que dados confidenciais estão armazenados na base de dados e não podem ser acessados por qualquer funcionário, ou por qualquer departamento dentro da empresa. Para isso, as bases de dados utilizam privilégios de acesso de forma que cada funcionário ou departamento possa ter acesso apenas à determinada parte de base de dados.

No formato de base de dados, são mantidos e manipulados os dados sobre uma entidade. Nós chamamos de entidade qualquer coisa sobre as quais a organização precisa manter uma coleção de dados que são frequentemente pessoas, eventos ou objetos inanimados. São exemplos de entidade: um aluno em uma escola, um cliente de uma loja, o funcionário de uma empresa e peças de uma fábrica.

04

Para compreender como os dados são organizados em uma base de dados, devemos entender a hierarquia de dados. Para isso, vamos utilizar o exemplo dos dados dos clientes de uma loja mostrado na figura a seguir.



A coleção de dados dos clientes inclui nome, sobrenome, endereço e telefone. A menor parte de uma base de dados é o caractere, ou seja, uma letra que forma o nome, o endereço e o telefone.

É comum também a representação dos registros por meio de tabelas, onde cada linha da tabela com exceção da primeira linha (cabeçalho) corresponde a registros.

Nome	Endereço	Bairro	Telefone
André Pereira de Souza	Rua dos ramalhetes, 103	Mangabeiras	2456-8745
Fabrício Almeida	Rua do buriti, 12	Centro	3569-5897
Luciano José Pereira	Rua 15 de novembro	Aeroporto	5896-6591
Maria da Silva	Rua do Paranoá, 25	Lagos	2145-8293
Joana Antunes	Rua Sérgio Moreira, 98	Leste	3215-2145

Diversos caracteres formam o chamado campo (*field*) que contém um dado acerca da entidade cliente como o nome, o endereço ou o telefone.

O conjunto de dados sobre uma mesma entidade (nome, endereço e telefone do cliente) forma o registro (*record*) que seria o equivalente digital das antigas fichas em papel.

O conjunto de registros é mantido em arquivos e o conjunto de arquivos forma a base de dados.

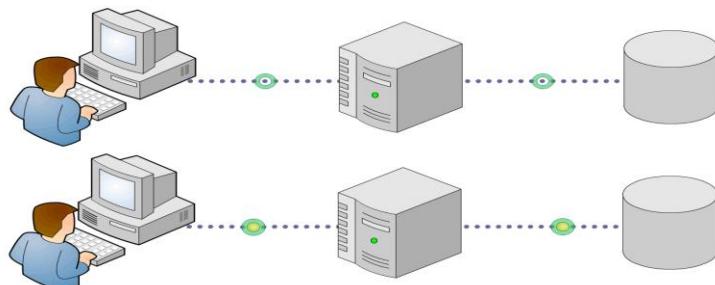
Entretanto, é bom ressaltar que existem bases de dados com apenas um arquivo de registros. É importante salientar que os campos não armazenam apenas letras e números, eles podem armazenar informações multimídia como fotos, vídeos e sons.

05

### Sistemas de gerenciamento de bases de dados (SGBD)

Enquanto as bases de dados consistem em conjunto de arquivos com registros, é necessário um sistema de banco de dados que se encarregue de fazer a interface entre o usuário e o banco de dados e permita ao usuário manipular e relacionar os dados.

O sistema de banco de dados é dividido em duas camadas: a camada de aplicação e a camada de gerência de dados.



A camada de aplicação é formada por um software que tem por função ser uma interface amigável para o usuário facilitando o uso do sistema de banco de dados. Essa camada é a aparência externa do sistema, não manipula diretamente os dados, solicitações para que a próxima camada execute.

A camada de gerência de dados é formada por um software chamado SGBD – sistema de

gerenciamento de banco de dados (ou DBMS – database management system). É esse software de gerenciamento que acessa diretamente a base de dados. Ele recebe requisições/consultas do software de aplicação. Se, por exemplo, o usuário pedir para alterar um determinado registro, será o SGBD quem irá alterá-lo no banco de dados.

06

O programa SGBD se encarrega também de organizar os arquivos, armazenar dados, relacionar os registros e classificar os registros.

Essa divisão do sistema em camadas possui vários benefícios.

O primeiro benefício é o fato de simplificar o projeto de software de aplicação. O software de aplicação pode ser mais simples, pois ele não precisa gerenciar os dados diretamente dispondendo de sua localização física, conter rotinas de classificação, filtragem e ordenamento de registros, etc.

Outro benefício importante é que torna o SGBD independente dos softwares de aplicação, bastando que continue sendo possível a comunicação entre as camadas. Isso é importante porque poderemos alterar a estrutura física do banco de dados, atualizar o SGBD, alterar formatos e campos sem a necessidade de atualizar os softwares de todos os clientes (usuários).

Devemos, entretanto, ressaltar que em um sistema de banco de dados simples, as duas camadas poderão ser implementadas em um mesmo programa.

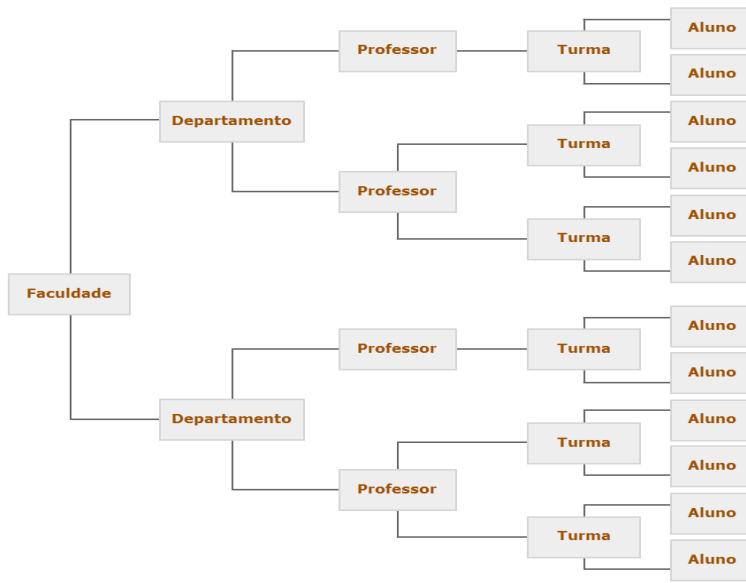
**Consultas** - Os dados de uma base de dados são acessados por meio de consultas (em inglês Queries) que especificam quais os registros/campos que devem ser mostrados para o usuário. As consultas também são utilizadas para manipular dados. Hoje em dia a maioria dos SGBD possui uma interface amigável para que o usuário possa consultar a base de dados.

07

## 2 - MODELOS DE BASE DE DADOS

O modelo de uma base de dados é a estrutura lógica geral de como os registros são armazenados e o método utilizado para relacioná-los. Existem muitos modelos de base de dados que diferem basicamente na forma como os registros são ligados aos outros registros. Essa diferença vai ditar a forma como o usuário poderá navegar entre os registros, encontrar os registros desejados e criar consultas. Os modelos hierárquicos e em rede ainda são encontrados em bases de dados antigas, mas hoje em dia as novas bases de dados utilizam o modelo relacional e o modelo orientado a objetos. Para explicar cada um desses modelos, vamos considerar o exemplo de uma faculdade. Essa faculdade possui diversos departamentos, cada um com vários professores e cada professor com seus estudantes.

**Modelo Hierárquico** - No modelo hierárquico, as tabelas de dados são organizadas em forma de árvore, conforme mostrado na figura abaixo:



Cada departamento possui a relação de professores, com endereço, telefone e posto. Cada professor é ligado à sua tabela de turmas nas quais ministra aulas com seus dados de horário e código. E por fim, no nível mais baixo, a tabela de turma é ligada à tabela de alunos que possui os dados básicos de cada aluno.

Podemos verificar que nesse modelo um registro pai é ligado a diversos registros filhos, mas que cada registro filho pode possuir apenas um registro pai. Este tipo de relação é descrito matematicamente como uma relação “um para muitos”. A relação entre os registros é feita pelos chamados ponteiros. Os ponteiros mantêm o endereço físico do pai (local em que o registro pai está armazenado), o endereço do primeiro registro filho e o endereço do próximo registro filho.

Este modelo possui a vantagem de ser simples, mas apresenta desvantagens importantes. A primeira é em relação à confiabilidade da base de dados, pois se uma das ligações se quebrar por alguma razão, pode acarretar a perda de todos os registros filhos. Outro problema é a lentidão da busca de um registro, visto que a busca deve sempre começar pelo registro de mais alta hierarquia em direção aos registros de mais baixa hierarquia. Assim, para procurar um estudante, deveremos começar a busca pelos registros dos cursos, passando pelos registros dos professores para procurar nos registros dos estudantes. Um terceiro problema desse modelo é a redundância de informações, pois cada registro só pode ter um pai. Assim os estudantes que tiverem mais de um professor ou mais de uma disciplina terão seus registros duplicados.

08

### Modelo em rede

O modelo em rede veio tentar resolver a desvantagem da redundância de dados que era uma desvantagem importante do modelo hierárquico. No modelo em rede os registros também são organizados de forma que cada registro pode ser ligado a mais de um registro pai. Assim o registro dos alunos que tiverem mais de um professor poderá ser ligado aos professores diretamente reduzindo a

redundância de dados. Esse modelo é interessante, mas é o modelo menos usado devido a sua complexidade de implementação e manutenção.

**Modelo relacional** - O modelo relacional atualmente é o mais popular devido à simplicidade de sua estrutura. Ele possui todas as vantagens do modelo em rede, mas sem as suas desvantagens. O modelo relacional consiste em tabelas e se baseia na álgebra relacional, embora não seja necessário o conhecimento de álgebra relacional para construir e nem usar bases de dados relacionais. No banco de dados relacionais, a tabela é chamada de relação, que é similar ao formato na qual a informação é mostrada pelos programas de planilhas, e as colunas com os campos são chamadas de atributos. Neste modelo cada entidade possui apenas uma tabela de registros com seus atributos. Então seguindo o nosso exemplo de uma faculdade, teríamos uma tabela para departamentos, uma tabela para professores, uma tabela para disciplinas e uma tabela para todos os estudantes. Assim para procurar um professor basta acessar a tabela de professores e fazer uma consulta. Simples, não!? Os bancos de dados relacionais são muito mais simples de conceber e manter dos que os bancos de dados hierárquicos e baseados em redes. Para criá-los, é necessário conhecer as entidades e a relação entre essas entidades. Para manter um banco de dados, também é simples, pois a inclusão ou exclusão de registros é feita de forma direta nas tabelas, ou seja, para incluir um aluno basta acessar a tabela de alunos.

09

### Modelo de banco de dados orientado a objetos

Uma das áreas mais novas de pesquisa em banco de dados envolve a aplicação do paradigma orientada a objetos à construção de banco de dados. O modelo de banco de dados orientado a objetos utiliza o conceito de orientação a objetos para manter os registros. O termo “objeto” nesse contexto significa mais que uma pessoa ou um item armazenado em um banco de dados. A tecnologia orientada a objetos considera que um objeto é formado por dados e por procedimentos que manipulam esses dados, de forma que uma entidade não seja somente formada por seus atributos, mas também por procedimentos que podem ser aplicados sobre os atributos ou que relacionem essa entidade com outras entidades. Por exemplo, poderíamos ter um objeto Aluno que conteria os dados do aluno e poderia ter os seguintes procedimentos Alterar dados, Criar aluno e Excluir aluno, com isso os procedimentos normais sobre os dados do aluno estão contidos no próprio aluno, que evitaria, por exemplo, que os dados do aluno pudessem ser manipulados de forma equivocada. Essa combinação entre dados e procedimentos é chamada de **encapsulamento**.

Outra vantagem da tecnologia orientada a objetos é a capacidade de replicar objetos ou criar novos objetos baseados em objetos desenvolvidos anteriormente, essa capacidade é chamada de **herança**. Para ilustrar como essa capacidade pode ser utilizada, podemos voltar ao nosso exemplo da faculdade. O desenvolvedor poderia inicialmente criar um objeto chamado pessoa que contivesse os dados pessoais como: nome, endereço, telefone, CPF e número de identidade e também criar os procedimentos associados ao objeto, como criar, excluir e alterar. Esse objeto poderia servir de base para o objeto aluno e professor, pois ambos devem possuir os mesmos atributos e procedimentos que o objeto pessoa. Logo o desenvolvedor não precisaria criar o objeto aluno e professor do zero, esses objetos poderiam herdar os atributos e os procedimentos do objeto pessoa, e o desenvolvedor precisaria apenas incluir os atributos e procedimentos específicos para esses objetos.

Atualmente ainda não há um consenso sobre qual seria o melhor modelo de banco de dados, se seria o modelo relacional ou o modelo orientado a objetos. Entretanto, alguns autores defendem o banco de dados orientado a objetos por utilizar a mesma tecnologia utilizada na implementação do próprio programa de gestão das bases de dados (SGBD), tornando o processo de desenvolvimento mais homogêneo. Outra vantagem do modelo orientado a objetos é a capacidade de lidar com informações que não podem ser armazenadas em campos, tais como: páginas Web, mapas e outras informações de caráter dinâmico.

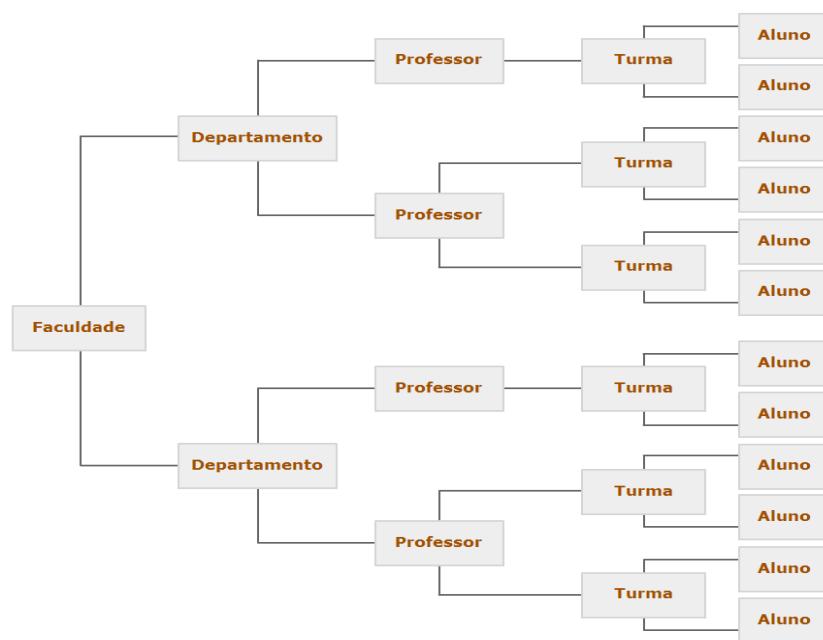
10

### 3 - DESENVOLVENDO UM SISTEMA DE BASE DE DADOS

O banco de dados deve ser cuidadosamente planejado para que seja eficiente e seja adequado para a empresa. Explicaremos a seguir os passos para projetar uma base de dados relacional, que, como vimos, é o modelo mais utilizado atualmente. Seu projeto se dá em duas fases: modelagem conceitual de dados e projeto lógico.

Na modelagem conceitual, são analisados os dados da empresa e identificados os relacionamentos entre eles. Cria-se então um modelo de dados que se supõe ser o ideal sem se preocupar ainda com a sua implementação. Essa modelagem deve ser proativa. É uma boa prática fazer essa modelagem periodicamente para identificar quais os dados que são importantes para melhorar a tomada de decisões da empresa. Os administradores podem solicitar aos desenvolvedores a alteração de relacionamentos entre os dados e a criação de novos relatórios com pequenas alterações no banco de dados. Por exemplo, a mesma base de dados de vendas pode servir para gerar relatórios sobre o desempenho de cada vendedor, ou sobre o total de vendas no mês ou em um determinado período, ou sobre a análise de vendas por produto. Logo o planejamento de uma base de dados deve contemplar a manipulação de dados e a geração de relatórios de forma eficiente.

Para modelar os dados, usamos o chamado diagrama entidade-relacionamento (DER). O principal propósito do DER é representar as entidades e suas relações. As entidades são representadas por retângulos rotulados e os relacionamentos são indicados por losangos. As conexões entre as entidades e os relacionamentos são feitas usando uma série de linhas de ligação. No caso do nosso exemplo da faculdade, teríamos:



A notação para designar o tipo de relação foi: um para um , um para muitos , muitos para muitos e zero (opcional) . O tipo de relacionamento entre as entidades é também chamado de cardinalidade do relacionamento. A utilização da cardinalidade no DER auxilia a compreensão da estrutura dos dados, e é importante para a criação do banco de dados.

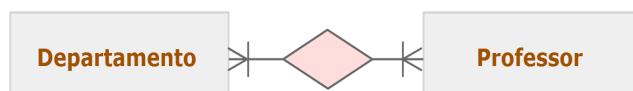
11

Por exemplo, a faculdade pode ter vários departamentos, então o relacionamento foi um para muitos:

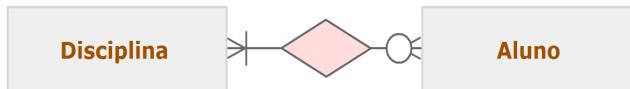


Dentro do losango deveriam ser descritas todas as relações que existem entre a faculdade e o departamento como: cria, fecha o departamento, nomeia chefe de departamento, altera chefe de departamento, etc.

A relação que existe entre a entidade departamento e a entidade professor é do tipo “muitos para muitos”, pois cada departamento possui vários professores, e cada professor pertence a vários departamentos.



A relação que existe entre disciplina e aluno é do tipo “muitos para muitos” com possibilidade de não existirem alunos para a disciplina, pois uma disciplina pode ou não conter alunos matriculados:



Como vimos, esse modelo é construído sem que se saiba, necessariamente, qual SGBD será utilizado. Existem *softwares* no mercado que auxiliam na criação do projeto conceitual, como o *PowerDesigner*. Com base no modelo conceitual, é feita a modelagem lógica. O modelo lógico leva em consideração o tipo de SGBD a ser utilizado (hierárquico, em rede, relacional ou orientado a objetos). Por fim, o projeto físico poderá ser realizado com base no refinamento das estruturas de dados e do produto de SGBD que será utilizado. Existem softwares como o *PowerDesigner*, da Sybase, que permitem desde a criação do modelo conceitual até a geração do banco de dados na linguagem de definição de dados do produto SGBD escolhido.

Linguagem de definição de dados (Data Definition Language, DDL) permite definir o esquema de um banco de dados, ou seja as estruturas de dados (tabelas) e relacionamentos.

12

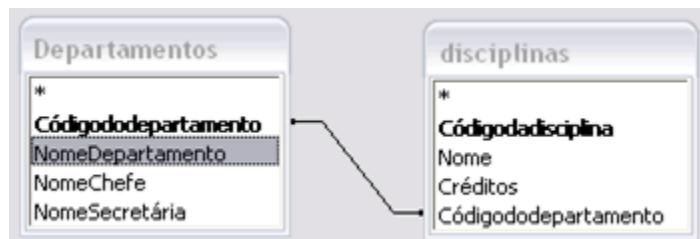
**Chaves** - Para encontrar ou classificar dados em um banco de dados relacional, é necessário usar uma chave. A chave é um campo (atributo) que serve para identificar os registros. Você pode utilizar qualquer campo como chave. Por exemplo, se quiserem encontrar os dados do professor Andrei no banco de dados usando o campo nome como chave, o SGBD irá procurar na tabela de professores no campo Nome por “Andrei”. Se a chave for única, então aparecerá apenas um registro com o nome procurado.

É importante ressaltar que o campo chave não pode estar vazio, tendo que ter necessariamente um valor.

**Chave primária** - No exemplo anterior quando buscamos o professor Andrei, apareceriam mais de um registro caso tivéssemos mais de um professor com o nome “Andrei”. Para garantir que apenas o registro desejado apareça, é necessário que seja estabelecida uma chave primária. Essa chave primária deve ser única e diferente para cada registro, ou seja, dois registros não podem ter a mesma chave primária. A maioria dos programas SGBD recomenda o uso de uma chave primária, em outros o seu uso é obrigatório. Geralmente, a chave primária é um campo numérico que é atribuído a um registro de forma automática pelo próprio SGBD, justamente para evitar duplicidade, entretanto, nada impede que seja usado um campo com o atributo de uma entidade. Por exemplo, poderíamos utilizar o CPF como chave primária da tabela de professores.

**Ligando registros e tabelas** - Um dos usos mais comuns das chaves é a ligação de registros de uma tabela com registros de outra tabela. Para isso as tabelas devem ter um campo em comum. Por exemplo, as disciplinas são associadas aos departamentos. Então na tabela de departamentos devemos ter uma chave primária (código do departamento) associada a cada departamento. A tabela de

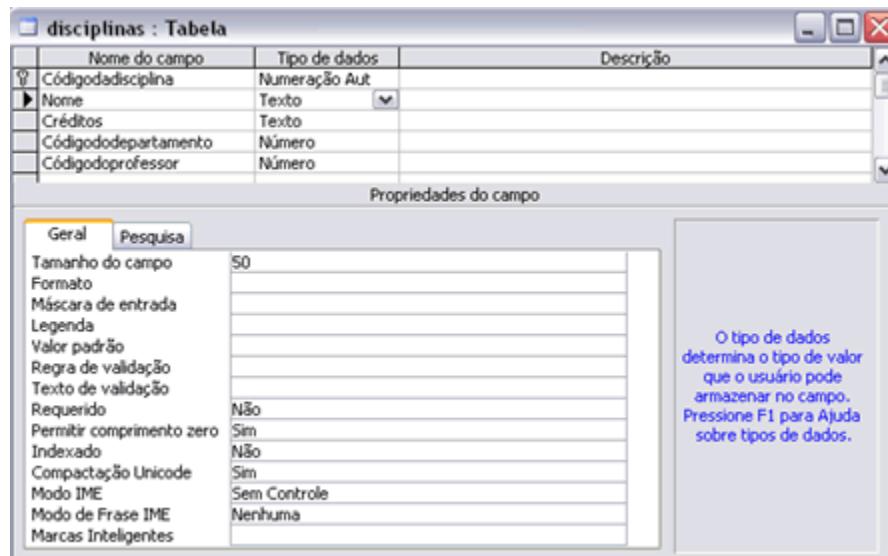
disciplinas por sua vez deve ter uma coluna com o código de identificação do departamento a que pertence a disciplina.



Uma vez que definimos os dados importantes e as relações existentes entre esses dados, deve-se escolher o SGBD para construir o novo banco de dados. Mas, embora os SGBD tenham diferentes interfaces, eles compartilham componentes similares que permitem a criação das tabelas das entidades, a definição de campos, a organização das estruturas de dados, a inclusão dos dados e a manipulação desses dados de diferentes formas e por diferentes usuários. Essa fase geralmente requer um especialista chamado de DBA (*database analyst*), que permite criar banco de dados complexos. Os componentes dos SGBD são: a linguagem de definição de dados e a linguagem de manipulação de dados. A linguagem de definição de dados permite a construção do esquema do banco de dados e do dicionário de dados (descritos mais adiante). A linguagem de manipulação de dados permite a criação de consultas, manipulação e organização dos dados.

13

**Criando a estrutura da Base de dados** - O esquema do BD descreve a estrutura do banco de dados: os nomes e os tipos de dados que cada campo do registro deve conter e os diferentes relacionamentos entre os registros e a definição da chave primária. Entretanto, como cada SGBD possui um conjunto diferente de definições, devemos saber de antemão qual SGBD será utilizado, para sabermos quais tipos de campos estão disponíveis. Alguns permitem até a inclusão de imagens e áudio. Percebam que o número de registros nunca é especificado, pois pode variar e a capacidade máxima de registros é definida pelo espaço de armazenamento disponível. Apresentamos a seguir o esquema da tabela Disciplinas com a declaração dos campos e a definição dos tipos de dados de cada campo.



14

A linguagem de definição de dados possui diversos comandos e protocolos que permitem a criação do esquema do banco de dados. Entretanto, atualmente, a maioria dos SGBD permite a criação da base de dados de forma completamente visual e intuitiva sem que seja necessário conhecer os comandos dessa linguagem.

Uma vez desenvolvido o BD, o desenvolvedor deve registrar o esquema em um documento chamado **dicionário de dados**. Nesse documento são mantidas as informações do nome das tabelas, o nome dos campos, o tipo dos campos, o relacionamento entre os dados e, em alguns casos, os nomes das pessoas responsáveis que podem atualizar os dados, os privilégios de acesso para cada parte do banco de dados. Os dicionários de dados são geralmente chamados de **metadados**, pois são informações sobre os dados do banco de dados. Esse documento é importantíssimo quando desejamos entender um banco de dados já implementado e deve ser requerido e mantido para futuras modificações no banco de dados.

Em seu projeto e criação, o banco de dados deve ser compatível com as aplicações que o acessarão. Essa é a função das linguagens de manipulação de dados. Elas são utilizadas, juntamente com às linguagens de programação, principalmente para a realização de pesquisas e atualizações. A mais importante é a SQL, uma linguagem quase padrão entre os SGBDs.

15

Por ser utilizada em quase todos os SGBDs e ter interface com a maioria das linguagens de programação atuais, a SQL assume um papel importante de comunicação entre softwares e bancos de dados.

**A SQL permite:**

- Manipulação de dados
- Criação e redefinição de tabelas
- Criação e redefinição de campos
- Criação e redefinição de relacionamentos

Por isso, dizemos que a SQL é também uma linguagem de definição de dados. As principais vantagens de utilização do SQL no banco de dados são:

- A linguagem para criar e manipular dados.
- Sendo o SQL integrado a grande maioria das linguagens de alto nível, o seu uso no desenvolvimento de aplicações melhora a eficiência de aplicações que acessam as bases de dados relacionais.
- Como é uma linguagem portável, as expressões em SQL não precisam ser reescritas quando o sistema operacional for alterado.

16

## RESUMO

É inegável a importância dos bancos de dados – BDs – na organização de informações. Eles possibilitam o armazenamento, a organização e a recuperação de grandes quantidades de informações, em uma velocidade inconcebível antes do seu advento. Por intermédio da utilização de bancos de dados, podemos obter, em segundos, resultados de pesquisas em arquivos com milhares de informações. Podem armazenar figuras, textos, sons, vídeos, e outros objetos, que podem ser compartilhados entre diversos computadores.

Utilizamos para isso os SGBD – Software de Gerenciamento de Banco de Dados –, programa que fornece uma solução completa para a criação, manutenção e recuperação em um banco de dados. Exemplos de SGBD são o Oracle, DB2, SQL Server.

Existem quatro modelos básicos de Banco de Dados: o modelo hierárquico, o modelo em rede, o modelo relacional e o modelo orientado a objetos. Modelos hierárquicos proporcionam uma pesquisa lenta, problemas de confiabilidade e redundância de dados. Modelos em rede são mais flexíveis, são relativamente complexos de se implementar. Atualmente o mais utilizado é o modelo relacional, embora o modelo orientado a objetos tem ganho espaço devido à flexibilidade que apresenta em relação aos tipos de dados que podem ser armazenados.

No modelo relacional, os dados da entidade são dispostos em tabelas, cada linha, que corresponderia a uma entrada num cadastro, por exemplo, é um registro. E cada coluna corresponde a um atributo da entidade (campo), como o nome, o telefone, a data. No modelo relacional, um ou mais campos deve compor uma chave, para identificar de forma única o registro – não pode haver dois registros com chaves iguais. Assim, os arquivos de BDs, constituídos de um conjunto de registros que, por sua vez, contêm vários campos, são acessados, em muitos casos, centenas ou milhares de vezes ao dia.

Para manipular o banco de dados, utilizamos:

- As linguagens de definição de dados para definir e alterar a estrutura.
- As linguagens de manipulação de dados para manipular os registros.

Na maior parte do tempo, utilizamos as linguagens de manipulação de dados, que se prestam à inclusão, deleção e alteração de registros. A linguagem de manipulação de dados mais conhecida é o SQL - *Structured Query Language*, que oferece comandos de definição e de manipulação de dados. Geralmente, o SQL é utilizado juntamente a linguagens de programação de terceira geração nas aplicações, para melhorar a eficiência das aplicações das aplicações que acessam SGBD.

Para criar um banco de dados, precisamos projetá-lo, construindo o seu modelo lógico. O modelo conceitual independe da plataforma ou SGBD a ser utilizada, pois proporciona uma visão completa do banco de dados, mas não detalhada. Se o banco a ser projetado é relacional, serão adicionadas entidades – como pessoas, instituições e recursos –, com seus atributos, e serão definidos os relacionamentos entre essas entidades.

Uma vez feito o modelo lógico, passamos ao modelo físico. Devemos então utilizar um SGBD para a criação do BD propriamente dito. Se o software a ser utilizado para o projeto do modelo lógico possuir a funcionalidade de exportar a estrutura na forma de linguagem de definição de dados, a passagem do modelo lógico para o modelo físico se dará de forma automática.

## UNIDADE 2 – INFRA-ESTRUTURA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

### MÓDULO 4 – RECURSOS DE TELECOMUNICAÇÕES E REDES

**01**

#### **1 - RECURSOS E TECNOLOGIAS**

A Alcoa Alumínio S.A. é subsidiária da Alcoa, Inc., empresa fundada nos Estados Unidos em 1888. Líder mundial na produção e na tecnologia de alumínio, emprega 127 mil pessoas distribuídas em 300 unidades operacionais e escritórios comerciais em 40 países.

Em 2002, seu faturamento mundial somou US\$ 20,2 bilhões. A Alcoa fabrica alumínio primário, alumina, extrudados, chapas e folhas, pó de alumínio – produtos químicos industriais, tampas plásticas, embalagens flexíveis, entre outros. Presente no Brasil desde 1965, a Alcoa tem cerca de 6.000 funcionários envolvidos na produção de aproximadamente 1/4 de todo alumínio primário produzido no Brasil.



A Alcoa faz parte do consórcio Alumar, localizado em São Luís, estado do Maranhão. O Consórcio de Alumínio do Maranhão, ALUMAR, é formado pelas empresas, Alcoa, Alcan, Bhpbilliton e Abalco e é um dos maiores complexos de produção de alumínio e alumina do mundo. Começou a ser implantado em

julho de 1980 e, desde então, tem desempenhado papel importante na transformação do perfil industrial do Maranhão.

02

A linha de produção da Alumar é composta por seis "salas de cubas", totalizando 610 cubas. Para que o processo de eletrólise da alumina esteja sob controle, o operador de cubas precisa analisar e avaliar todas as etapas, bem como ter constante acesso às informações das variáveis de processo.

O operador da sala de cubas possuía, como ferramentas de trabalho, um micro PC, situado na sala de controle, um rádio e um celular. Caso fosse observada alguma falha no processo de eletrólise, o operador precisaria se deslocar até a sala de controle mais próxima, que, às vezes, poderia estar distante 600 metros do seu local de trabalho, a fim de checar os dados de processo e tomar as ações pertinentes.

A empresa decidiu procurar soluções tecnológicas que permitissem diminuir o tempo de resposta da tomada de decisão dos operadores. Após vislumbrar diversas possibilidades, a empresa optou pela utilização de duas tecnologias de ponta que são a tecnologia Wireless e a solução de Telefonia IP.

A solução *wireless* (WLAN) e a de voz sob IP começaram a ser configurada com a implantação de uma rede *wireless WLAN* que abrangesse as três linhas de produção das salas de cubas. Assim, por meio da utilização de um Pocket PC, conectado via *wireless* aos servidores controladores do processo de eletrólise, os operadores conseguem atuar de forma autônoma e rápida para tornar o processo sob controle.

03

Após esta etapa inicial, foi possível unificar as necessidades decorrentes do trabalho dos operadores das cubas em um único equipamento: o Pocket PC. Agora, além de possuir controle sobre os níveis de qualidade do processo de eletrólise da alumina, o operador pode falar, via tecnologia Voz sob IP, com a sala de controle ou com o Engenheiro de processo localizado em qualquer ponto da fábrica. Essa solução diminuiu sensivelmente o tempo de resposta da tomada de ação dos operadores e, consequentemente, teve impacto direto na qualidade e na produtividade do alumínio produzido. Essa solução também propiciou total mobilidade para o operador da Alumar, estando ele agora livre para solucionar problemas no momento em que eles são detectados, sem a dependência de intervenção da sala de controle.

Atualmente o Consórcio Alumar é referência no uso dessa tecnologia recebendo inúmeras visitas da matriz, pois essa solução aumentou a produtividade, baixou os índices de acidentes na fábrica e ainda melhorou a satisfação dos seus funcionários.

04

## 2 - O USO DE TELECOMUNICAÇÕES NAS EMPRESAS

A Alcoa constatou que o tempo de resposta dos operadores de cubas em face de uma alteração das variáveis do processo era muito alto, o que acabava influenciando na qualidade do produto final. A solução adotada pela empresa não envolveu apenas hardware e software, mas também a utilização de modernas tecnologias de comunicação para agilizar o trabalho dos operadores, permitindo com isso um melhor controle do processo de fabricação do alumínio.

O uso de telecomunicações é essencial nas empresas modernas como meio de comunicar dados e voz de um ponto a outro. O telefone e o fax já fazem parte das empresas há muito tempo, mas novas tecnologias apareceram como celulares, internet, Redes LAN e WLAN que permitem velocidades de transmissão de dados inimagináveis há dez anos. Esse aumento da capacidade de transmissão tornou possível o desenvolvimento de novas aplicações que se utilizam dessa grande capacidade para a transmissão de imagens, vídeos e sons em tempo real.

As telecomunicações podem trazer basicamente quatro benefícios para as empresas:

- Melhorar a comunicação: as telecomunicações tornam a distância física um fator irrelevante precisamos transferir apenas informações. Por meio do correio eletrônico, podemos transmitir e receber mensagens e até mesmo arquivos. Os chats permitem a discussão em tempo real de engenheiros, gerentes e administradores reduzindo custos de transporte. As telecomunicações também podem ser utilizadas para monitorar dados de processos que permitam avaliar o desempenho em tempo real.
- Melhoria da eficiência: as telecomunicações permitem que todos os dados da empresa sejam acessíveis eletronicamente, reduzindo o tempo de envio e recebimento de dados, reduzindo custos com papéis, acelerando a consulta de informações pelos diversos agentes de uma empresa. Por exemplo, várias empresas possuem aplicativos de gerenciamento de documentos de forma que o envio de documentos entre departamentos pode ser feito de forma completamente eletrônica, sem o uso de papel e evitando deslocamentos desnecessários de funcionários. O uso de aplicativos de chat dentro das empresas também tem se disseminado permitindo o contato imediato entre funcionários para a resolução de problemas, discussão de projetos e outros.
- Melhor distribuição da informação: as telecomunicações permitem disseminar documentos e permitir o acesso de informação por todos os departamentos da empresa. A internet também permite que a empresa entre em contato com os seus clientes divulgando produtos e informando o cliente. Por outro lado, as telecomunicações também permitiram o acesso ao dado onde eles estiverem, assim a informação não precisa estar necessariamente dentro da empresa para que seja acessível.
- Utilização de transações instantâneas: o uso da internet permite que as empresas estejam em contato direto com seus fornecedores e clientes. As empresas e clientes podem pesquisar preços, comprar e pagar produtos online.

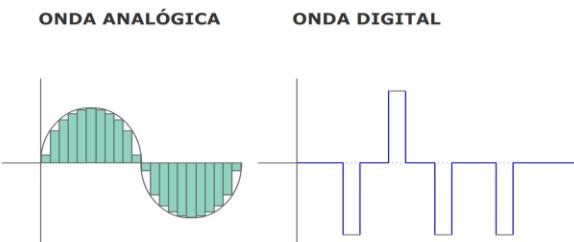
05

## 3 - COMUNICAÇÃO DE DADOS

Comunicação de dados é qualquer transferência de dados entre dois dispositivos. Os dados então são enviados na forma de pulsos elétricos, no caso da transmissão de dados com fios, ou em forma de ondas eletromagnéticas, no caso das transmissões sem fio (wireless).

A comunicação pode ser:

- **Paralela ou serial** – na comunicação paralela, são enviados um ou mais bytes de uma só vez. Na comunicação serial, é enviado um só bit de cada vez. Assim para transmitir um byte (conjunto de 8 bits) devem ser feitos 8 envios sucessivos, um para cada bit. Podemos pensar que a transmissão paralela é mais eficiente, mas este tipo de comunicação é mais suscetível a erros de transmissão, além do que a infraestrutura de telecomunicações que se encontram já instaladas nas residências (telefonia) só permite a transmissão serial.
- **Simplex, half-duplex ou duplex** – na comunicação simplex, um dispositivo A pode transmitir dados para o dispositivo B, mas o dispositivo B não transmite para o dispositivo A. Um exemplo de comunicação simplex são os rádios e as televisões atuais. Na comunicação half-duplex, o dispositivo A pode enviar dados para o dispositivo B e o dispositivo B pode enviar dados para o dispositivo A, mas não simultaneamente. Um exemplo seria os rádio-amadores. E por último a comunicação duplex em que os dois dispositivos podem enviar dados ao mesmo tempo, como é o caso dos computadores e telefones.
- **Analógica ou digital** – na comunicação analógica, os dados são representados por ondas contínuas que passam pelo meio de comunicação. Na comunicação digital, os dados são codificados em dois estados discretos: 0 ou 1. Esses dados codificados são então enviados em uma forma de onda discreta e não contínua.

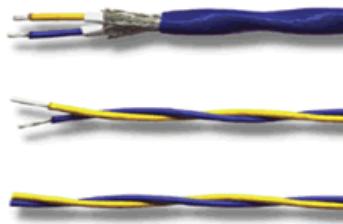


06

## 4 - CANAIS DE COMUNICAÇÃO

Os canais de comunicação são os meios pelos quais os dados são enviados. O canal pode utilizar diferentes meios de transmissão: par trançado (Ex.: telefonia e redes), cabos coaxiais (Ex.: televisões a cabo), fibras ópticas (Ex.: backbones e redes de alta velocidade), links de micro-ondas (Ex.: televisão, telefonia celular). Cada um desses meios de comunicação possui vantagens e desvantagens.

**O par trançado** - Ele consiste em dois fios de cobre isolados e depois entrelaçados um em torno do outro, como mostrado na figura.



Inicialmente foi utilizado em telefonia, devido ao seu baixo custo e grande disponibilidade. Hoje fios de par trançado de mais alta qualidade são utilizados em redes de computadores.

**Cabo Coaxial** - É amplamente utilizado em televisões a cabo e durante muito tempo foi utilizado em redes de computadores, entretanto, o seu custo era mais elevado que o par trançado e sendo um fio menos flexível que o par trançado acabava exigindo um esforço maior na instalação.



O cabo coaxial possui qualidade técnica de transmissão melhor do que o par trançado, possibilitando assim maiores velocidades de transmissão de dados.

07

**Cabo de fibra óptica:** é um cabo feito de vidro que permite o envio de sinais de luz por grandes distâncias com uma baixa perda. Outra vantagem é que esse tipo de cabo é imune a interferências eletromagnéticas.

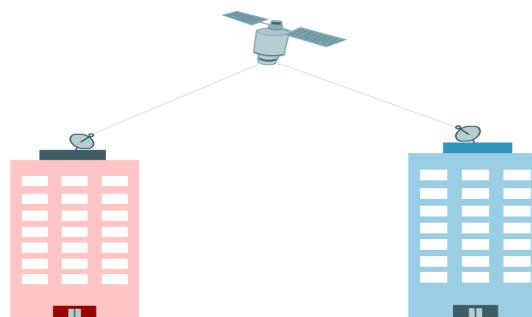


O cabo de fibra óptica é utilizado em backbones de redes de alta velocidade. Atualmente as empresas de televisão a cabo e telefonia estão substituindo as suas redes de par trançado e coaxial por redes de fibras ópticas, abrindo a possibilidade de oferta de novos serviços como a transmissão de vídeo sob demanda, áudio digital de alta qualidade e isso sem perda de qualidade ou atraso. A única desvantagem desse meio de transmissão é o seu custo que ainda é bastante alto.

**Link Micro-ondas** - O avanço da tecnologia permitiu que fossem criadas formas mais fáceis e flexíveis de envio de dados. As redes sem fio têm crescido bastante não só no meio empresarial quanto em residências, permitindo que o usuário possa ter acesso à rede interna da casa ou à internet em qualquer ambiente sem a necessidade de passar cabos.



No meio empresarial, como vimos no caso da Alcoa, permitem uma grande flexibilidade para os funcionários e uma melhoria da eficiência da empresa. Entretanto, a comunicação sem fio não está restrita a curtas distâncias. Os links de micro-ondas terrestres são utilizados para conectar pontos distantes de vários quilômetros. Como as micro-ondas viajam quase em linha reta, os dois pontos devem ser visíveis, ou seja, não deve haver nenhum obstáculo entre as duas antenas. Se os pontos foram muito distantes poderemos utilizar links de micro-ondas por satélite.



Nesse caso, o satélite servirá como estação de retransmissão para a realização da comunicação. O ponto A envia para os dados para o satélite que se encarrega de enviar para o ponto B. De forma análoga, o ponto B enviará dados para o satélite que se encarregará de enviar os dados para o ponto A.

Veja tabela com principais características de cada um desses meios.

Meio de comunicação	Velocidade de transmissão	Vulnerabilidade a interferências eletromagnéticas	Custo
Par trançado - telefonia	até 56kbps	muito vulnerável	mais baixo
Par trançado - ADSL	64kbps - 1Mbps	muito vulnerável	
Par trançado - LAN	4Mbps - 16Mbps	muito vulnerável	
Cabo Coaxial	10Mbps - 500Mbps	pouco vulnerável	
Fibra óptica - LAN	500kps - 30Gbps	nenhuma	
Fibra óptica - WAN	acima de 6,4Tbps	nenhuma	
Link Microondas terrestre	12Mbps - 50Mbps	pouco vulnerável	
Link Microondas satélite	56Mbps - 274Gbps	pouco vulnerável	mais alto

## 5 - REDES

Os computadores podem se comunicar usando modems ou por meio de redes. Os modems são dispositivos eletrônicos que permitem o envio e recebimento de dados por meio da linha telefônica. As principais vantagens das redes nas empresas e organizações são:

- Permitir o compartilhamento de dispositivos periféricos (impressores, scanners, etc.).
- Permitir o acesso simultâneo a dados e programas.
- Agilizar a comunicação.
- Facilitar a realização atualizações de software e cópias de segurança.

Existem dois tipos básicos de redes:

- LAN (*Local Area Network*) que são as redes locais que conectam computadores de um escritório ou edifício e
- WAN (*Wide Area Network*) que são as redes de longa distância que conectam dispositivos espalhados em uma região de um país ou mesmo do mundo inteiro.

As LAN são utilizadas para conectar dispositivos dentro de empresas ou mesmo dispositivos que estejam em edifícios próximos. Usualmente consideramos como LAN as redes que ligam dispositivos situados a menos de 600m de distância.

Nas LAN geralmente é utilizado um computador para guardar os dados e programas que serão compartilhados entre os usuários, chamado de **servidor**. Em uma mesma LAN, podem existir mais de um servidor e em algumas redes menores os dados e os programas podem ser distribuídos entre vários computadores sem que exista necessariamente um servidor.

Cada computador ou periférico que seja conectado à rede deve ter uma placa de interface de rede (NIC) para conectar o cabo de rede, que por sua vez será conectado a um hub, switch, bridge ou roteador da rede.

O hub é como se fosse um T que utilizamos nas tomadas de energia elétrica quando queremos ligar mais de um aparelho na tomada. O hub faz exatamente isso, possibilita que vários computadores sejam ligados a um mesmo ponto da rede local.

O switch é como um hub, só que mais inteligente. No hub os dados da rede local são enviados para todos os computadores conectados ao hub. No switch os dados da rede local são enviados apenas para o computador que solicitou os dados.

A bridge conecta duas redes, como a LAN para a rede Internet. O roteador permite a conexão entre redes diferentes, além de possuir funcionalidades avançadas como firewall.

Os roteadores guardam tabelas com os endereços de todas as redes de forma que se um computador pode se comunicar com um computador que não esteja na mesma rede, pois o roteador saberá para onde enviar os dados para que cheguem ao destino.

Para que possamos nos comunicar com outra pessoa, não basta que ela possa nos ouvir, é necessário que ela fale a mesma língua, conhecendo assim o significado das palavras e da mensagem.

Funciona exatamente da mesma forma nas redes, para que haja comunicação entre dois ou mais dispositivos, não basta conectá-los fisicamente, eles precisam conhecer e utilizar o mesmo formato para transmitir e receber dados. Essa padronização do formato dos dados é o chamado protocolo. Existem milhares de protocolos diferentes e ainda hoje são criados protocolos que permitem a comunicação de dados de forma mais eficiente que os protocolos antigos.

O protocolo mais comum em redes LAN é o **Ethernet**. Ele define como e quando os computadores podem enviar dados pela rede. Felizmente o usuário não precisa se preocupar em como ele realiza essa tarefa, pois é a NIC que faz todo o trabalho para acessar e enviar dados corretamente obedecendo ao padrão Ethernet.

**Firewall funciona como uma barreira que previne o acesso não autorizado a rede.**

**11**

WLAN - A redução dos custos de aquisição de dispositivos de rede sem fio possibilitou que muitas empresas e escritórios utilizassem a tecnologia **Wi-fi** (*wireless fidelity*) e criassem redes sem fio, chamadas de WLAN. Essas redes são mais simples de serem instaladas, visto que não há passagem de fios, são altamente expansíveis e permitem uma total mobilidade dos funcionários dentro da empresa.

Para acessar esse tipo de rede, o computador deve ter uma placa de rede sem fio ou cartão que possui uma antena para a recepção e envio de dados. Muitos *notebooks* já possuem um circuito interno e uma antena acoplada e já estão preparados para o acesso a redes sem fio.



As WLAN utilizam equipamentos conhecidos como pontos de acesso que são dispositivos ligados à rede LAN e servem de interface entre os dispositivos *wireless* e a rede LAN. Os dispositivos WLAN obedecem à família de normas IEEE802.11, que definem as velocidades de transmissão de dados e o alcance dos dispositivos. A norma IEEE802.11g é a mais recente, alcançando a velocidade de transmissão de 54Mbps e possuindo um alcance de até 100m.

A principal desvantagem da WLAN é a questão da segurança, pois o sinal da rede não pára nos limites do edifício, podendo ser recebido fora dos limites por pessoas não autorizadas. Aliás, hoje em dia essa é uma das principais falhas de segurança de redes corporativas e de redes de computadores do governo

americano. Entretanto hoje em dia já existem medidas eficazes de segurança, como a utilização de criptografia e utilização de *firewalls*, que podem ser adotadas facilmente tornando a rede segura.

12

### Arquitetura cliente-servidor

As organizações aproveitaram o aumento da capacidade de processamento dos computadores pessoais (PC), a sua redução de custos e o grande salto tecnológico das comunicações com a Internet, para implementar a chamada arquitetura cliente-servidor. Essa arquitetura permite a distribuição de dados e aplicações entre os computadores dos usuários (clientes) e servidores. Os servidores são computadores dedicados, com maior poder de processamento, que armazenam as bases de dados, gerenciam a conexão remota e aplicações.



Nesta arquitetura, o cliente e o servidor podem assumir papéis diferentes conforme o modelo adotado pela empresa.

No modelo mais simples, o cliente é apenas um terminal, a aplicação é executada no servidor e as bases de dados também se encontram no servidor. Não havendo nenhuma manipulação de dados por parte do cliente, há apenas apresentação dos dados ao usuário.

No segundo modelo, a aplicação roda no PC cliente, no servidor, existe apenas a base de dados.

No terceiro modelo, a aplicação roda tanto no cliente quanto no servidor, mas o banco de dados ainda se encontra no servidor.

No quarto modelo, há execução da aplicação no cliente e no servidor e também uma parte da base de dados.

Cabe salientar que frequentemente o modelo adotado é completamente transparente para o usuário final.

A arquitetura cliente-servidor é a arquitetura que é implementada na Internet. Quando acessamos um site de uma empresa na internet, estamos nos conectando ao servidor da empresa e o nosso computador é o cliente. Adiante trataremos especificamente da Internet e do comércio eletrônico.

13

### Arquitetura Peer-to-peer (P2P)

Esse tipo de arquitetura de rede teve um grande impulso após o fechamento judicial de sites que compartilhavam músicas na Internet como o Napster. Para evitar problemas judiciais, os usuários utilizaram uma arquitetura usada pela primeira vez pela IBM, que é a arquitetura peer-to-peer. A grande vantagem dessa arquitetura é de não ser necessário um servidor central. As informações sobre os arquivos estão espalhadas pelos computadores conectados à rede.

Essa arquitetura difere da arquitetura cliente/servidor, no qual alguns computadores são dedicados a servirem dados a outros. Na arquitetura peer-to-peer, a estação possui capacidades e responsabilidades equivalentes. Os computadores não possuem um papel fixo de cliente ou servidor, pelo contrário, costumam ser considerados de igual nível e assumem o papel de cliente ou de servidor dependendo da transação, sendo iniciada ou recebida de um outro peer da mesma rede.

14

## RESUMO

O uso de telecomunicações é essencial nas empresas modernas como meio de comunicar dados e voz de um ponto a outro. Surgiram novas tecnologias como telefonia celular, internet, Redes LAN e WLAN que tornaram possível o desenvolvimento de novas aplicações que se utilizam dessa grande capacidade para a transmissão de imagens, vídeos e sons em tempo real.

A comunicação de dados pode transmitir dados analógicos ou digitais, de forma serial ou paralela.

A transmissão pode ser simplex, half-duplex ou full duplex. A transmissão simplex é unidirecional. A comunicação half-duplex é bidirecional, mas não simultânea como no rádio-amador. A transmissão full duplex permite a transmissão de dados simultânea entre dois dispositivos, como o telefone.

A comunicação de dados pode ser realizada por diferentes meios de transmissão. Os mais usados são: par trançado, cabo coaxial, fibra óptica, link microondas terrestre e link microondas por satélite. Cada um com características próprias de velocidade de transmissão, aplicação e uso.

Os computadores podem se comunicar usando modems ou por meio de redes. Os modems são dispositivos eletrônicos que permitem o envio e recebimento de dados por meio da linha telefônica. Nas redes os dispositivos são conectados diretamente. As redes podem ser classificadas em: LAN (*Local Area Network*), WLAN e WAN. A rede LAN conecta computadores de um escritório ou edifício. A WLAN conecta computadores utilizando a tecnologia wireless e WAN (*Wide Area Network*) que são as redes de longa distância que conectam dispositivos espalhados em uma região, de um país ou mesmo do mundo inteiro.

Por último, vimos as duas arquiteturas mais comuns de rede que são as redes do tipo cliente-servidor onde as estações utilizam dados e programas armazenados no servidor e as redes peer-to-peer onde os dados e as informações estão espalhados nos computadores conectados na rede e onde não há necessidade de um servidor.