

# Capítulo 4



**Conteúdo**, com exercícios de fixação distribuídos ao longo do texto:

- ☐ Introdução;
- ☐ Periféricos;
- ☐ Teclado;
- ☐ Mouse;
- ☐ Memória de Massa;
- ☐ Disco Rígido (HD);
- ☐ Disco Flexível (FD);
- ☐ Discos de Estado Sólido (SSD);
- ☐ Discos Ópticos (OD);
- ☐ Disco Compacto (CD);
- ☐ Disco Digital Versátil (DVD);
- ☐ Monitores;
- ☐ Processamento Gráfico;
- ☐ Placas de Vídeo;
- ☐ Impressoras;
- ☐ Manutenção;
- ☐ Termos Técnicos;
- ☐ Problemas;
- ☐ Palavras Cruzadas;

# Dispositivos Periféricos



The easiest way to tell the difference between hardware and software is to kick it. If it hurts your toe, it's hardware.  
**Carl Farrell**

## Introdução

Um hardware de base (placa mãe), sozinho, pode até ser energizado, mas não dará “sinal de vida”.

Se lhe for instalado o software de base (S.O.), então adquire a capacidade de produzir trabalho, porem permanecerá inerte, apesar dos periféricos internos.

Se algum aplicativo for instalado, então a maquina já poderá produzir algum trabalho, ainda que fique confinado, sem resultados para o mundo exterior.

Por fim, se forem adicionados periféricos externos adequados, então a maquina poderá trabalhar plenamente. E os resultados poderão ser visíveis no monitor, documentados na impressora, audíveis no auto-falante, e até aguardados na extremidade de uma linha de montagem.

Portanto, a equação “Computador = Hardware de base + Sistema Operacional.” está incompleta.  
E o que falta é um pouco mais de *soft* e um pouco mais de *hard*.

Mais especificamente, os que faltam são os aplicativos e seus respectivos necessários periféricos.

Aplicativos, para “trabalho intelectual”: edição de texto , cálculo em planilha , AutoCad, ...

Periféricos, para “trabalho mecânico”: impressão em papel ou LCD , molde de peças , ....

Agora a equação pode ser corrigida:

$$\text{Computador} = (\text{Placa mãe } \rightarrow \text{ Periféricos... }) + (\text{S.O. } \times \text{ Aplicativos... })$$

Conectada aos ...

Apoiando os ...

## PERIFÉRICOS

Atentando para a equação apresentada na introdução, verificamos que qualquer máquina precisa estar bem acompanhada. Os aplicativos, a gente os compra na medida de nossa necessidade. Acredito que todos nós precisamos pelo menos de um pacote semelhante ao Office da Microsoft. Uma arquiteta poderia utilizar o AutoCad da Autodesk, por exemplo. No consultório de um dentista, o computador talvez fique ligado o tempo todo rodando um aplicativo com um banco de dados dos clientes, mais a contabilidade dos serviços, e talvez até rode um clipe sobre escovação dentária para os mais jovens clientes.

A situação dos periféricos é essencialmente a mesma. O imprescindível do lado de fora é o teclado, mouse e monitor. Mais que isso a gente acrescenta na medida do interesse. Compre a impressora e contrate a banda larga para Internet, porque sem estes dois a gente não mostra serviço e nem comunica com o mundo.

Em tempo, compre também um *pendrive* e um *drive* de DVD, assim será possível transportar seus dados no bolso e ouvir musica e talvez gravar um álbum de fotos da família.

## TECLADO

As antigas “máquinas de escrever” possuíam um teclado com um padrão de distribuição de teclas conforme o idioma ou país. O padrão foi logo aceito nos primeiros microcomputadores.

A disposição das teclas na parte alfanumérica do teclado pode ser diferente para cada país. No Brasil, e nos países anglo-saxônicos, o padrão usado é o QWERTY. (este nome vem das primeiras 6 teclas). A França usa o padrão AZERTY. A Alemanha usa o QWERTZ.

Layout: Um teclado tradicional é organizado em 5 partes ou blocos:

- Bloco de Teclas de função: contém 12 teclas que podem ser programadas para a execução de funções pré-determinadas, em diversos programas.
- Teclado Principal: é semelhante a um teclado de uma máquina de escrever elétrica. Possui algumas teclas especiais, entre as quais podemos citar: ENTER, CTRL e ALT.
- Teclado numérico reduzido: Muito útil para a digitação de números, por torná-la mais ágil, tendo em vista que os números situam-se mais próximos uns dos outros. Para que este teclado possa funcionar ao digitarmos números, é necessário que a tecla NUMLOCK esteja ativada.
- Teclas de navegação: São as teclas de seta (←↑→↓) ou de controle de tela, mais as teclas HOME, END, PGUP e PGDN.
- Teclas especiais: São teclas cujo funcionamento depende do software que está sendo usado: ESC (finaliza alguma operação ou retorna à situação anterior), SCROLL LOCK (habilita ou inibe o rolamento de tela), PRINT SCREEN (imprime o conteúdo da tela).

Mas hoje em dia os teclados trazem mais recursos, como por exemplo as teclas destinadas a funções de multimídia e Internet. E também podem estar presentes alguns *leds* para indicar o estado de teclas como a “NumLock” que ativa o teclado.

### Tipos de teclado

Os teclados são fabricados atendendo a uma série de especificações. Para o teclado como um todo, podemos citar a inclinação, o uso de cores, luzes e de sinais sonoros com arte e praticidade e a opção de um apoio para o pulso. Para as teclas, podemos citar a força de atuação na intensidade mais saudável, a distância entre teclas, a disposição segundo o idioma e a organização das teclas por função.

A tecnologia dos teclados tem feito muito pelo usuário. Hoje em dia os teclados podem responder a cada toque do usuário, de maneira muito própria, com realimentações (*feedback*). Na realimentação mecânica, o usuário sente que ocorreu o pressionamento da tecla pelo mudar de pressão no ponto certo. E isto deve ocorrer também ao soltar a tecla. O usuário fica com a certeza de que a operação foi perfeita. Na realimentação sonora, o nível ajustável de uma nota musical pode ser uma forma agradável de confirmar cada tecla. E já se pensa num design sonoro, que seria capaz de construir, de alguma maneira, um máximo de associação com o texto sendo digitado.

### Tecnologias

O teclado de computador possui um pequeno processador interno que fiscaliza as teclas, numa constante varredura. Quando alguma tecla é pressionada, um sinal digital é enviado à placa mãe para que seja interpretado de acordo com o software que está rodando no momento.

Os primeiros teclados eram mecânicos e utilizavam um pequeno interruptor com o mesmo princípio de funcionamento dos interruptores de iluminação. Era um sistema pouco eficiente devido

o desgaste e a oxidação. Mas a tecnologia avançou rapidamente, produzindo teclados cada vez eficientes e confortáveis. Vejamos as principais tecnologias.

Teclado de contato: Funciona com chaves, cada tecla podendo abrir ou fechar seu contato elétrico. O projeto deste teclado é simples e o custo de produção, muito baixo. Podem ser usados três tipos de contato:

- Mecânico, com mola;
- De borracha, na forma de um domo;
- Membrana, também na forma de domo

Teclado capacitivo: Funciona baseado no efeito capacitivo de duas placas paralelas, isoladas eletricamente, mas colocadas muito próximas. Não existem contatos elétricos nem mecânicos. Quando uma tecla é pressionada, simplesmente as placas dielétricas se aproximam ou se afastam e assim mudam sua capacitância, o que é detectado por um circuito de varredura do teclado que acaba descobrindo qual das teclas foi pressionada. Este teclado é barato, dura muito, poeira e objetos estranhos. Também é resistente à água e à corrosão e dificilmente provoca repique de tecla (*key bounce problems*). As teclas aceitam mais de 20 milhões de toques. Este é o teclado mais usado nos PCs.

Teclado eletromagnético ou de efeito Hall: Utiliza o fenômeno da interação entre os campos elétrico e magnético. Quando você pressiona uma tecla, ela movimenta um ímã cujas linhas de força vão ser detectadas por um sensor de estado sólido semelhante ao transistor.

Este tipo de teclado é muito confiável porque não se baseia em chaveamentos. Eles aceitam milhões de operações sem falha, e são muito resistentes a poeira e contaminações. Podem ser fabricados totalmente ‘a prova d’água. São os mais indicados para ambientes exigentes com acontece na indústria, em usinas nucleares, em cabines de aeronaves, ...

Teclados avançados: Existe uma variedade muito grande de teclados tanto para resolver questões ergonômicas quanto para oferecer um visual mais atrativo ou simplesmente para provocar consumo. Um dos mais modernos é o teclado com raios *Laser*, que projeta uma figura de teclas na mesa ou noutra superfície plana. E o ato de teclar se resume a tocar na projeção, interrompendo o feixe de luz que está sendo projetado. Quando o laser é interrompido na posição de uma tecla, o sistema registra aquela tecla como tendo sido pressionada. A utilidade deste teclado se aplica a aparelhos do gênero PDA e telefone celular. É muito susceptível a erros de operação. Acredita-se que não ultrapasse a linha da curiosidade.

Tecnologias: Os teclados modernos fazem muito mais do que chavear circuitos para indicar uma tecla. Um processador local cuida de sinalizar com *leds* e enviar uma série de outros feedbacks para o usuário e também realizam algumas funções especiais. O processador geralmente é um chip microcontrolador 8048 ou equivalente. Este chip concentra toda a matriz de teclas e envia os resultados para um receptor na placa mãe. A taxa de transmissão do teclado é baixa, aproximadamente 10 Bytes por segundo (10 B/s).

Até os leds de “Caps lock” e “Num lock” e “Scroll lock” são controladas pelo processador local. Para saber se o computador está funcionando, podemos fazer um teste com “Caps lock”, por exemplo. Basta pressionar a tecla. O teclado vai enviar um código de tecla para o BIOS. Se o computador estiver funcionando, ele responderá comandando o acendimento do led correspondente ‘a tecla “Caps lock”. Assim vai acontecer também com as outras teclas citadas. O BIOS também controla o status das teclas “Shift”, “Ctrl” e “Alt”.

**Funcionamento**O que acontece quando você pressiona uma tecla...

Pressionar uma tecla é uma coisa simples, mas não para o computador. Inúmeras etapas se seguirão até que o microcomputador detecte o evento, reconheça a tecla e a trate convenientemente no contexto a que pertença.

A título de exemplo, vamos supor que você está trabalhando no seu editor de textos e em determinado momento você tecla a letra “C” de Cefet. Sem contar todos os detalhes, a reação da máquina será então como se segue:

- a) O teclado: emite um sinal elétrico chamado *scan code* para o computador, sinalizando que uma tecla foi pressionada;
- b) Na placa mãe, o controlador de teclado (um *chip* especializado) recebe o sinal, interpreta-o como sendo a letra “C” e o guarda numa posição reservada da memória. Em seguida manda para o processador um sinal de aviso chamado interrupção;
- c) O processador executa muitas tarefas diferentes e divide o tempo entre os dispositivos, de sorte que uma interrupção há de esperar a sua vez conforme a prioridade dela. A interrupção de teclado é a IRQ2 que tem prioridade 2. Quando chegar a hora do teclado, então o processador o encaminha para o sistema operacional em uso;
- d) O sistema operacional (neste exemplo o Windows, um sistema multitarefa) verifica em qual janela foi teclada aquela letra e então envia uma mensagem para a janela ativa dizendo que uma tecla foi pressionada;
- e) A janela (que é o seu processador de textos) decide o que fazer com a tecla pressionada. Por se tratar de uma letra comum, ela acrescentará a letra ao arquivo que você abriu, ocupando um byte na memória RAM do computador. Em seguida a janela chamará o sistema operacional para escrever a letra na tela do monitor;
- f) O sistema operacional grava a letra numa posição adequada na memória de vídeo (na placa de vídeo), para que possa aparecer no monitor;
- g) A placa de vídeo atualiza a imagem do monitor à taxa de 60 a 100 vezes por segundo. Na próxima vez que a placa de vídeo fizer um *refresh*, a letra aparecerá no monitor.

## MOUSE

É um dispositivo alternativo de entrada de dados. É mais cômodo em muitas tarefas e tornou-se imprescindível em programas que trabalham com gráficos. Tem uma taxa de transferência de dados de aproximadamente 100 Bytes por segundo (100 B/s).

Botões: O primeiro mouse tinha um só botão, para selecionar. Logo surgiram outros botões e até um botão especial de rodinha. A tendência não é exatamente crescer no número de botões, mas já existem mouses com até 7 botões. O importante é saber que os usuários preferem o mouse de 3 botões, com aqueles dois botões simples (seleção e menu) e o de girar.

A função *default* do botão esquerdo é a seleção. O botão da direita geralmente faz abrir um menu de contexto na grande maioria dos aplicativos.

O botão giratório é especial porque permite dois acionamentos, o clicar e o girar. Geralmente é usado para rolar a página. A página rola seguindo o giro da “rodinha”, e isto fazemos com o dedo indicador. Mas, se clicarmos neste mesmo botão, ligamos ou desligamos o giro automático. Após clicar, a página poderá rolar continua e automaticamente, na direção que indicarmos. E você indica a direção deslocando o mouse suavemente para cima ou para baixo. A velocidade de rolamento será proporcional ao deslocamento do mouse. Experimente para ver como funciona.

Mouse x Teclado: Os aplicativos geralmente podem ser “pilotados” apenas com o teclado ou só com o mouse. Mas a gente já sabe que um é bom e dois é melhor. Com os dois recursos podemos atenuar um pouco os movimentos repetitivos. Nas aplicações gráficas é certo que o mouse se torna indispensável, porque a eficiência é um alvo importante. Mas não é sensato dispensar o teclado, pois algumas operações parecem perfeitas para ele. Por exemplo, quando estamos trabalhando com as ferramentas de desenho do pacote Office, para arrastar um “Texto explicativo” para a outra margem do papel, certamente usaremos o mouse. Muito bem, mas na hora de fazer um ajuste fino da posição do objeto de desenho, melhor mesmo é usar o atalho “Ctrl+Seta de navegação” porque haverá mais controle passo a passo. Neste exemplo, na verdade, nem é possível operar com “mouse sozinho”. Até o próprio mouse precisaria de uma tecla, a tecla Alt, esquerda ou direita, conforme seja desejo fixar ou não o ponto de origem.

O antigo mouse de bolinha: O antigo mouse de bolinha possuía, em seu interior, três pequenos roletes que tangenciavam uma esfera. Dois roletes para detectar respectivamente os movimentos nos eixos **x** e **y**, e um terceiro rolete apenas para pressionar a esfera e completar o plano formado pelos 3 pontos. Cada rolete terminava em uma roda dentada. Na frente da roda estava um sensor ótico que “enxergava” os dentes e os intervalos entre eles (0s e 1s para o circuito digital) e assim os circuitos eletrônicos calculavam a velocidade e o espaço percorrido. A esfera e os roletes eram os pontos fracos do mouse, por serem partes mecânicas sujeitas ao desgaste e acúmulo de sujeira.

Mouse óptico: Possui uma minúscula câmara de vídeo e uma fonte de luz para iluminar a cena. A luz tem um tom avermelhado. O mouse óptico é baseado num sistema de sensores óticos e DSP (processador digital de sinais). São tiradas cerca de 1500 fotos da superfície por segundo e o DSP avalia as alterações da imagem para detectar o movimento e reposicionar o ponteiro na tela. O processador digital é poderoso, pois processa 18 MIPS.

O mouse óptico pode trabalhar sobre qualquer superfície não reflexiva como papel, carpete, forro de poltrona, banco do carro, sobre roupa jeans, etc. Vidros e espelhos são inadequados porque suas fotos não possuem elementos de distinção.

Mouse a laser: Este mouse tem funcionamento igual ao dos mouses ópticos, porem é usado um fino raio laser em lugar do feixe luminoso. Esta modificação resulta em maior precisão no funcionamento.

Mouse sem fio: O mouse *wireless* ou sem fio é muito mais confortável. Nos mouses antigos, o cabo interferia muito no movimento do aparelho e, às vezes se enroscava, outras vezes limitava o movimento e nalgumas situações se comprimia e forçava pequenos deslocamentos quando a gente soltava o mouse. No mouse sem fio, a comunicação com a máquina é feita por um micro transceptor de rádio de baixíssima potência.

### Exercícios de fixação

(1) No teclado a seguir, identifique as partes principais, numerando conforme a lista de partes:

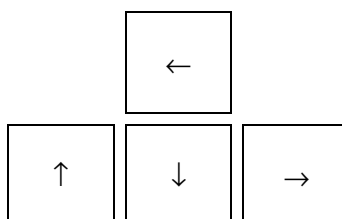
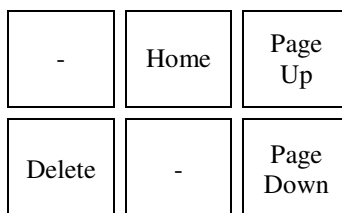


- |                       |                               |                          |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| (1) Teclas de função  | (3) Teclado numérico reduzido | (5) Teclas especiais     |
| (2) Teclado principal | (4) Teclas de navegação       | (6) A tecla especial ESC |

(2) O desenho abaixo mostra parte de um teclado padrão. Observe que duas teclas, de menor uso, estão sem nome. E parece que há algo de estranho com as teclas de navegação.

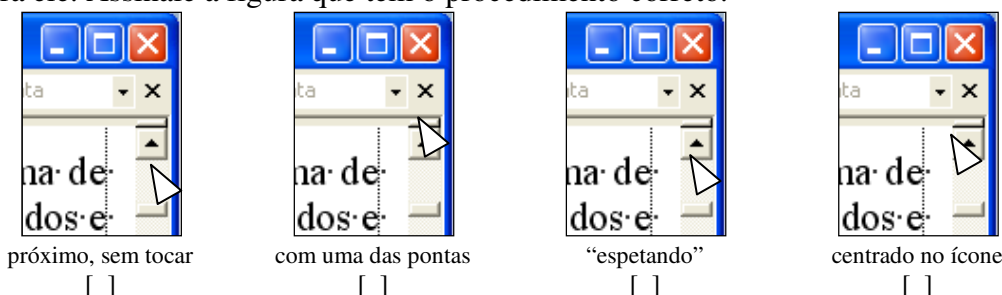
- Complete o desenho escrevendo os nomes nas teclas vazias;
- E qual é a função de cada uma daquelas teclas? (descreva sucintamente)

.....  
.....



- Na mesma figura acima, verifique se há alguma coisa errada com as teclas de navegação e, se for o caso, corrija no próprio desenho.

(3) Um usuário do editor de texto MS-Word quer arrastar o “Botão de divisão” e tenta apontar para ele. Assinale a figura que tem o procedimento correto.





## DISCO RÍGIDO (HD): Contem todo o acervo do computador

As memórias de alta capacidade, usadas para armazenar dados em quantidade, na forma de fita e na forma de discos, são classificadas como memória de massa. Os discos são os mais usados e podem ser rígidos (HD) ou flexíveis (FD) ou ópticos (OD). Os discos rígidos guardam todos os programas que foram instalados no microcomputador.

O disco rígido (HD<sup>1</sup>) é o principal dispositivo de armazenamento do computador. Todos os programas instalados no computador ficam guardados nele. O HD é formado por um conjunto de discos ou pratos giratórios empilhados sob um eixo comum. Os pratos são discos rigidod feitos de alumínio ou vidro e são cobertos com partículas de óxido de ferro. Cada disco tem uma cabeça de leitura e gravação. Os dados são gravados na superfície magnética de cada disco, bit a bit. Os bits ficam registrados pela polaridade norte e sul de microscópicos imãs. As cabeças de leitura e gravação são usadas para ler as pontos magnetizados e também para magnetizar ou remagnetizar na polaridade certa as pequeninas regiões destinadas a cada bit.

Todos os recursos de software estão gravados aqui!



Fig.1 : Disco Rígido (HD) sem a tampa protetora

Os pratos precisam girar para que a cabeça de leituralgravação possa acessar toda a extensão da trilha onde estiver. Existe um motor para fazer isto. E as cabeças de leituralgravação, sendo uma para cada superfície de disco, são movimentadas por um braço, de tal forma a posicionar na trilha desejada. Veja a figura acima.

Os discos de um HD são feitos de alumínio ou de um composto vitrocerâmico e coberto por uma fina de material ferromagnetico. As cabeças de leitura e gravação dos HDs não tocam na superfície do disco, elas correm sob um colchão de ar, numa distância micrométrica, em torno de 5 microns, onde não cabe um fio de cabelo. E, para evitar danos, as cabeças são recolhidas automaticamente, quando o computador é desligado. Portanto, não há atrito na superfície do disco nem há desgaste.

Um HD novo, antes de ser usado, precisa ser particionado e formatado (formatação lógica) para que o sistema o reconheça.

Velocidade: é um fator muito importante para a performance do PC. Tem influência direta no tempo gasto para carregar um aplicativo mais complexo, principalmente durante o *boot*, na carga do sistema operacional. Os HD giram hoje com velocidade de 10000 RPM (rotações por minuto) ou mais. O modelo Cheetah, do fabricante Seagate, roda a 15000 rpm. Nos HDs com o recurso UltraDMA a taxa de transferência dos dados já chegou a 100 MB/s (UltraDMA100).

Geometria: é a característica do HD, que deve ser reconhecida pela BIOS através dos seguintes parâmetros:

- ✓ A quantidade de cabeças, de cilindros, e de setores;
- ✓ Cilindro de pré-compensação;
- ✓ Área de pouso das cabeças.

<sup>1</sup> HD é a abreviatura de *Hard Disk*, que significa Disco Rígido.

### Organização de um disco típico

Um HD é composto por uma pilha de discos rígidos. Um disco é organizado em trilhas e setores, conforme mostra a figura a seguir.

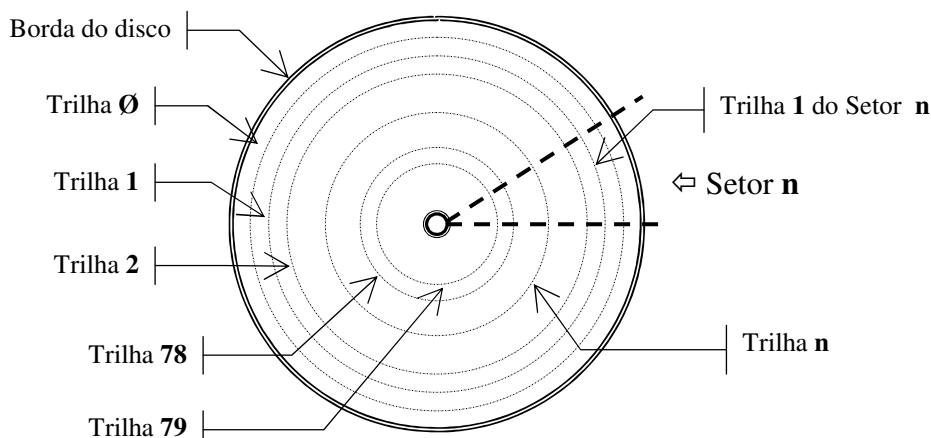


Fig.2 : Disco Rígido (HD) : Organização em trilhas e setores

As trilhas são os círculos concêntricos, maiores na periferia e menores no centro do disco. As trilhas são subdivididas em setores com a forma de fatias. As trilhas e os setores também são marcados em fábrica, magneticamente, através de um processo chamado formatação. Num HD, o número de trilhas vai 400 a 1000 trilhas, dependendo do modelo e do fabricante do disco. Cada setor num disco padrão de 3½" polegadas armazena 512 bytes de informações.

A Trilha 0: Parte da trilha número zero é reservada para informações da tabela de alocação de arquivos e diretório do disco:

Setor 1	BOOT	Setores 2 a 5 FAT	Setores 6 a 9 Diretório
---------	------	-------------------	-------------------------

O restante da trilha zero está disponível para informações de programas e arquivos.

Boot: é sempre o primeiro setor e nele está gravado o registro mestre de inicialização (MBR).

FAT: vem de *File Allocation Table*. É uma tabela com nomes de arquivos e respectivos endereços, uma espécie de lista de endereços para que o sistema encontre rapidamente qualquer arquivo no disco. A FAT foi criada pela Microsoft, em 1976, para permitir a gravação em disquete, de programas escritos na linguagem Basic.

A FAT existe duplicada, Fat1 = Fat2, por questões de segurança, pois a FAT é essencial para o funcionamento do disco. O tamanho da FAT é proporcional ao tamanho do disco pois cada cluster (região de 4 KB nos discos de até 8 Gbytes) tem uma entrada na FAT. Ainda mais, cada sub-diretório tem duas entradas na FAT.

NTFS: A FAT não é mais usada. O sistema NTFS é mais eficiente e foi adotado definitivamente pelo Windows a partir da versão XP.

Diretório: O diretório do disco funciona como uma agência de correio, onde ele mantém o nome, o endereço e outras informações importantes sobre todos os arquivos armazenados no disco. As informações de diretório contém :

- O nome completo de arquivo (atribuído pelo usuário ou programador);
- O tamanho total do arquivo em bytes (ou caracteres);
- A data e a hora da última utilização do arquivo

As demais trilhas: após o diretório raiz, todo o espaço é utilizado para guardar todos os arquivos e sub-diretórios ou pastas.

**Taxa de transferência de dados:** é um fator que informa a quantidade de dados transferida na unidade de tempo. É medida em MHz. Tem influência direta no tempo gasto para carregar um aplicativo mais complexo, principalmente durante o *boot*, na carga do sistema operacional. Depende dos circuitos internos do HD (taxa interna) e também da interface que liga o HD ao processador (taxa externa). Externamente a taxa já chegou a 100 MHz (padrão ATA 100). Entretanto, a taxa interna é baixa, em torno de 30 MHz.

**Na prática:** três componentes precisam ser atualizados para melhorar a taxa de transferência:

- ✓ A controladora ATA, que está integrada no *chipset*;
- ✓ Um HD que trabalhe no padrão ATA desejado;
- ✓ O cabo especial para o padrão ATA desejado.

**Taxa de transferência interna:** refere-se à velocidade com que os dados são lidos da mídia magnética e transferidos para a memória interna ao disco. Varia de 10 a 30 MB/s. Depende de vários fatores como a velocidade de rotação do disco, o tempo de acesso. Discos de 5400 rpm são lentos na transferência de dados. 7200 rpm é o mais praticado hoje em dia, mas já existem discos operando a 10.000 rpm, com uma excelente taxa de transferência.

**Tempo de acesso:** é o tempo gasto para deslocar as cabeças de leitura/gravação desde o início do disco até a sua metade. Este tempo fica em torno de 10 ms.

**Taxa de transferência externa:** refere-se à velocidade de transferência dos dados no barramento que liga a placa mãe ao HD.

**SATA:** É uma interface serial, autoconfigurável e portanto os acionadores ou *drives* poderão ser plugados e desplugados com a máquina ligada (*hot swapping*). Nem é necessário usar jumpers para designar máster ou slave. A tensão de alimentação SATA é de apenas 3 Volt, contra os 5 Volt do antigo padrão. O cabo SATA utiliza apenas 4 fios de sinal, dois para transmitir e dois para receber. Outros 3 fios são utilizados para blindagem ou aterramento (*ground*). O comprimento pode chegar até um metro, o dobro do cabo paralelo.

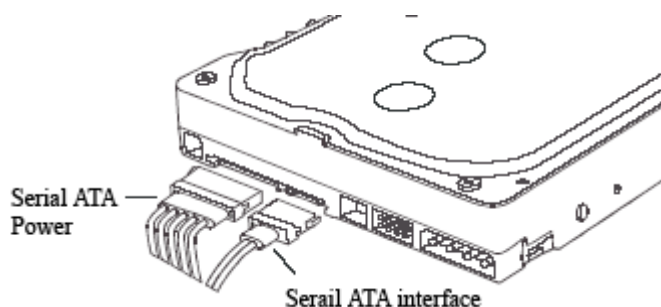


Fig.3 : Disco Rígido (HD) usando Conectores Serial Ata (SATA)

### Especificações técnicas

**Capacidade:** pode ser calculada pela fórmula:

$$\text{capacidade} = \text{cilindros} \times \text{cabeças} \times \text{setores} \times 512 \text{ Bytes}$$

**Capacidade:** hoje em dia o mínimo é de 250 GB, pois já existem modelos com capacidade na faixa de TeraBytes. Existem discos para interface IDE, e SCSI. Os SCSI são mais rápidos (até 160 MB/s na transferência de dados) e suportam até 15 HDs, porém muito mais caros. O padrão SCSI tem também a vantagem de permitir comprimentos de cabos maiores, com até 12 metros.

A capacidade dos HDs já chegou à faixa de Terabytes (TB). Hoje em dia qualquer loja de informática pode lhe oferecer um HD de 1000 GB com interface SATA, por menos de R\$ 700,00.

Mas os discos rígidos estão chegando rapidamente ao limite da capacidade do padrão ATA. Um novo padrão já está sendo desenvolvido pelo Comitê Técnico que trata desse assunto e o novo limite deverá ficar em torno de 100 Peta Bytes ou seja  $10^{12}$  Bytes. O endereçamento anterior usava 28 bits e podia endereçar 137 GB. O novo padrão, ATAPI-6, utilizará 48 bits no endereço.

Os HDs tem evoluído pouco, certamente porque dependem de partes mecânicas. Veja como evoluiu a taxa de transferência de dados:

até 1997	1998	2000	2001	2002	2003
16,6 MB/s	33 MB/s	66 MB/s	100 MB/s	133 MB/s	150 a.600 MB/s
PIO Mode 4	ATA 33	ATA 66	ATA 100	ATA 133	SATA

Evolução da taxa de transferência dos HDs

Latência (*latency*) é o tempo necessário para que os discos girem a fim de posicionar a informação sob a cabeça de leitura e gravação do HD.

Tempo de busca (*seek time*) é o tempo que a cabeça de leitura e gravação precisa para começar uma leitura do disco ou uma gravação.

Tempo de acesso (*Access time*) é o tempo necessário para iniciar uma leitura ou gravação, considerando tanto a latência como o tempo de busca.

Buffer ou cache é a quantidade de memória auxiliar instalada no HD para facilitar a transferência de dados. Os valores típicos estão na faixa de 1 a 32 MB.

Taxa de transferência (*Transfer Rate*) refere-se ao fluxo de bits sendo transportados entre o HD e a mobo.

### Tecnologia

As empresas Toshiba e Seagate estão produzindo HDs de grande capacidade, de centenas de Giga Bytes. Estes fabricantes são os pioneiros em uma nova tecnologia que permite a chamada “gravação perpendicular”. Esta forma de gravação dos dados permite aumentar a capacidade em 10 vezes.

Os minúsculos ímãs gravados no material ferromagnético da superfície do disco têm a forma de um bastão. Cada ímã representa um bit. Cada bit pode valer 0 ou 1 conforme a polaridade nortelsul. A técnica convencional de gravação é longitudinal ou seja cada ímã era formado na posição de deitado. Agora, eles estão sendo gravados de pé, como algo enterrado na superfície do disco. Antes, apareciam em perfil, de comprido. Com a nova tecnologia, deles aparece, na superfície, apenas um ponto, que tem a medida do diâmetro do bastão. Portanto, pode-se praticar uma densidade maior, uma densidade aproximadamente dez vezes maior.

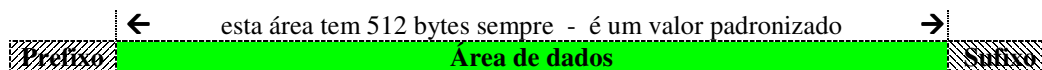
Para conseguir a gravação perpendicular, usa-se uma superfície magnética mais espessa. A cabeça de gravação precisa ser modificada: a posição deve espelhar o novo ímã a ser gravado, pólos mais afastados e pulso magnético mais intenso. Nessas condições, o campo induzido penetra mais fundo no material ferromagnético.

### Formatação

Formatação é a organização física e lógica de um disco.

A formatação física ou “de baixo nível” é feita em fábrica, para criar toda a organização do disco, os setores de cada trilha e respectivas sinalizações. O usuário final não deve realizar este tipo de formatação; se ela for executada para um HD EIDE, com certeza o disco ficará imprestável.

As trilhas de cada setor estão organizadas em três áreas: identificação, dados e controle de integridade. Um prefixo sinaliza o início do setor e guarda o respectivo número de identificação. Um sufixo sinaliza o final do setor e guarda um valor de teste chamado de *check sum*. Veja abaixo:



Os primeiros discos rígidos vinham virgens e tinham que ser particionados e submetidos à formatação lógica. Mas, antes disso, tinham que sofrer a chamada formatação física ou formatação de baixo nível (*low level formatting*), que consistia em gravar na superfície magnética virgem as trilhas e suas subdivisões em setores. Para ler ou escrever em um setor, as cabeças magnéticas percorriam as diversas faces do disco “lendo” as informações até encontrar a face, trilha e setor procurado.

Surgiu então o padrão ATA (AT Attachment), depois conhecido por IDE (Integrated Device Electronics) que evoluiu para EIDE (Enhanced IDE). No novo padrão, os discos dedicam uma face inteira apenas para localizar trilhas e setores. Para ler ou escrever em um setor, a cabeça magnética desta face localiza a posição da trilha e do setor desejado e então aciona a cabeça correspondente à face onde está localizado o setor que contém os dados para a operação de leitura e escrita.

Assim, os discos ATA, IDE ou EIDE dispensam a formatação física ou de baixo nível. Para instalá-los, basta particionar e usar o sistema operacional para efetuar a formatação lógica.

A formatação lógica ou de “alto nível” pode ser realizada pelo usuário, mas só em casos extremos pois todas as informações do disco serão perdidas. Esta formatação seria conveniente, como último recurso, para recuperar um disquete que estivesse contaminado por um vírus não removível pelo programa anti-vírus.

Na verdade, a formatação não afeta os dados; ela apenas remove o conteúdo do diretório raiz, criando uma nova tabela de alocação de arquivos. Os dados permanecem intactos. E até existem programas capazes de “ressuscitar” os dados ainda gravados na superfície magnética, se não foram sobrescritos devido gravações posteriores. Por outro lado existem também programas destinados a apagar os dados na própria mídia magnética (*Eraser*), perdendo-se a chance de recuperá-los. Isto é feito sobrescrevendo os dados originais com combinações de bits aleatórias.

Acontece a mesma coisa quando você apaga um arquivo. O arquivo não “desaparece” do disco; o sistema simplesmente o marca como removido, disponibilizando seu espaço na memória para futuras gravações que venham a ocorrer. Quando ocorrer uma gravação naquela porção da memória, então as informações serão sobrescritas e aquele arquivo realmente não mais existirá. O fato de enviar um arquivo para a lixeira não muda esta situação, mesmo que ela seja esvaziada.

### O futuro dos HDs

A última novidade no mundo dos HDs foi a gravação vertical. Com ela a capacidade pulou para algo em torno de 245 Gb por polegada quadrada. E possibilitou uma taxa de transferência de 480 Mbps. É claro que se esperam discos rígidos cada vez mais velozes e com maior capacidade. Porém, a maior expectativa para eles é que fiquem livres dos problemas causados pelas partes mecânicas móveis. Ao que tudo indica, os discos serão outros com a chegada dos grandes bancos de memória flash, que já experimentamos nos *pendrives*.

## FITA MAGNÉTICA

A fita magnética é uma mídia barata, mas não é adequada para o trabalho diário. A característica de acesso sequencial também é um inconveniente da fita. Entretanto ela se presta bem para o trabalho de backup em computadores de aplicação comercial.



### DISCO FLEXÍVEL (FD)

O primeiro disco flexível ou FD (*Floppy Disk*) foi inventado no início da década de '70, pela IBM, e tinha 8 polegadas de diâmetro. Um pouco mais tarde, na mesma década, foram criados discos flexíveis com medida bem menor, 5¼", que passaram a ser chamados de disquete. Quem os inventou foi a companhia Shugart Associates que depois se ligou à Xerox. Finalmente, na década de '80, surgiram os disquetes de 3½" (90 mm), inventados pela Sony, os quais duraram até 2007.

Um disquete típico gira a uma velocidade de 600 RPM e gasta 85 ms para acessar uma informação. Ao contrário dos HDs, os discos flexíveis sofrem desgaste porque as cabeças de leitura e gravação literalmente tocam a superfície do disco. Este fator é um dos motivos da curta vida útil dos FD, em média 5 anos. O *slot* para conexão do *drive* de disquetes, na placa mãe, é identificado pelas iniciais **FDC** de Floppy Disc Connector. Um disquete de 3½" polegadas possui uma organização com 80 trilhas e 18 setores de 512 bytes. Assim, a capacidade total do disquete é de 1,44 MB ou exatamente: 80 trilhas x 18 setores x 512 bytes x 2 faces = 1.474.560 bytes

Ao longo de sua vida útil, o disco flexível perdeu um pouco de sua importância com a introdução dos discos ópticos. Mas, com a chegada dos *pendrive* baseados em memória *flash*, ele ficou definitivamente obsoleto. Hoje, os disquetes são uma raridade.

### DISCO DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

Os SSD (*Solid State Disk*) são memórias de massa baseadas em memória flash. Um "disco" de estado sólido não é um disco; são células de memória eletrônica não volátil chamadas flash. Trata-se de um circuito com transistores cujo funcionamento é todo eletrônico, sem partes mecânicas móveis, onde quem movimenta são os elétrons. Um SSD é montado com chips de memória flash NAND, formando uma matriz. Basta ativar as linhas certas da matriz e o dado fica disponível imediatamente.

Na verdade os SSDs são constituídos de dois tipos de memória, RAM e flash, em um arranjo simples e inteligente. A memória flash não é volátil, mas tem limitações no número de operações de escrita. A RAM, por sua vez, é ilimitada no número de gravações sendo porém volátil. O SSD toma para si as duas vantagens características que aparecem numa e noutra. Então, para separar o joio do trigo, os SSDs possuem uma frente de trabalho com memória RAM de alto desempenho e um segundo estágio de armazenamento em flash para ser usado tão logo seja cortada a energia elétrica.

As principais vantagens de um SSD em relação aos HDs são a rapidez, a segurança contra acidentes, a economia de energia, a resistência a choques, e a durabilidade.

O principal inconveniente dos HDs está nas partes móveis. O deslocamento necessário da cabeça de leitura e gravação causa uma perda de tempo muito grande. Por isso os SSDs são muito mais rápidos.

Um grande fabricante de SSDs é a Kingston que disponibiliza uma série de modelos no mercado, como por exemplo os SSDNow. As capacidades hoje em dia variam assim: 32 - 64 - 128 - 256 - 512 MB. O preço ainda é muito alto e por isso os Notebooks ainda são vendidos com HDs convencionais.

A SanDisk comercializa um SSD de 32 GB, medindo 1,8 polegadas, destinado a equipamentos portáteis. Os SSDs têm tempo de acesso muito menor em relação ao HD tradicional.

#### *Pendrive*

O pendrive é um dispositivo de memória, de grande capacidade, como se fosse um HD de bolso, mas sem as partes móveis. O pendrive contém um chip de memória flash e, portanto é mais veloz que um HD. É utilizado para transportar dados em grande quantidade (GBytes) ou fazer *back-*

up. Este dispositivo também é conhecido como Chave USB , Flash Drives, ThumbDrive, KeyDrive, Pen Drive, Jump Drive ou simplesmente Memória Flash. A taxa de transferência de dados pode chegar a 15 Mbps ( $\approx$  2MBps), muito maior que a velocidade de um HD (1 MBps). Estas memórias flash existem no mercado em forma de chaveiros, canetas, e outros adornos interessantes. A figura abaixo mostra uma Flash Memory de 256 MB, da empresa Hayannara, um dos primeiros produtos lançados no mercado:



Fig.4 : Dispositivo Pendrive, que emprega memória flash

Um pen drive é formado basicamente por 4 módulos:

- Conector USB, que é protegido por uma tampa plástica;
- Dispositivo de controle, que é um chip de interface, um processador de pelo menos 8 bits, que recebe os comandos do computador e faz executar a leitura e gravação de dados na memória flash;
- Memória Flash, que armazena os dados;
- Circuitos auxiliares, para sinalização (LED), proteção (trava para impedir gravação) e geração de clock na frequência de 12 MHz (o circuito usa um cristal que fica bem visível).

Hoje em dia existem pen drives com capacidades de muitos GBytes, e alguns modelos já vem com um leitor biométrico, para identificar o dono pela digital do polegar,. O modelo JetFlash 210, da Transcend, traz este recurso.

#### Utilização

Simplesmente plugue...: Para ser utilizado, o pen drive deve ser “espetado” num terminal USB ou Firewire. Ao ser plugado, o pen drive é reconhecido pelo sistema operacional como um drive de disco e até recebe uma letra de designação, como se fosse um HD. Uma chave USB pode até ser identificada por um nome, *label*, como acontece com os discos rígidos.

...Mas não desplugue ainda: Sim, não retire o *pendrive* sem antes solicitar a desconexão ao sistema. Muita gente tem perdido arquivos ou tem danificado periféricos USB por esquecer do obrigatório “ritual de saída”. O ritual de saída é necessário porque o S.O. precisa saber a fim de redistribuir os recursos e certificar-se de que nenhum arquivo do dispositivo está em uso. Se tudo estiver favorável, o S.O. fechará os arquivos e permitirá a remoção. Caso negativo, surgirá uma janela informando das pendências.

Para cumprir o ritual de saída você pode clicar no ícone do dispositivo e escolher “remover hardware com segurança”. Se você dispõe do Windows Vista, pode também solicitar a remoção pelo menu de contexto ao clicar com o botão direito do mouse no ícone do dispositivo.

Memória Flash: A memória flash é não volátil e é regravável. É um dispositivo durável e pouco vulnerável a queda e choques mecânicos, pois não possui partes moveis. As chaves de memória USB ou pendrive estão se firmando como dispositivo de armazenamento e de transferência de dados. Atualmente o pendrive podem armazenar até 32 GB, mas a tecnologia deve elevar este valor ainda mais.

Para gerenciar a transferência de dados, os pendrive dispõem de um pequeno processador de 8 bits. No futuro, processadores mais evoluídos certamente vão abrir outras possibilidades para os pendrive. A velocidade de operação fica em torno de 22 MB/s para leitura e 7 MB/s para gravação.

**Tecnologia U3**

Um Pen Drive com tecnologia U3 é capaz de rodar aplicativos existentes no próprio Pen Drive: o seu antivírus, seu navegador, ... Um Pen Drive comum serve apenas para transportar dados, mas um *U3 Smart Drive* vai permitir também que você carregue nele os aplicativos de seu interesse, para executar a partir do próprio Pen Drive. Existe um software premiado, chamado Migo, que permite que o Pen Drive transporte dados e aplicativos.

Ao utilizar um Pen Drive U3, o usuário vê que a diferença é o surgimento de um menu (*U3 Launchpad*) com a listagem das aplicações existentes e seus respectivos ícones. Um ícone desse menu aparece na barra de tarefas do Windows, ao lado do relógio.



## DISCOS ÓPTICOS (OD)

Tudo começou com o disco compacto, que foi criado apenas para armazenar música. Este disco é mais conhecido pela abreviatura: CD, de *Compact Disc*. Os primeiros CDs foram lançados em meados da década de '80 e tinham capacidade para armazenar até 640 MB de música.

Em meados da década de '90, surgiu a versão gravável do CD, o CD-R que se tornou um formato padrão para computador.

Ao final dos anos '90 os CDs graváveis, CD-R, começaram a substituir os discos flexíveis no transporte e distribuição de dados. E logo no início do novo século, os drives de CD-ROM se transformaram em equipamento padrão nos microcomputadores.

Eles podem transportar áudio (CD-A), dados (CD-ROM), multimídia, fotos (Photo-CD), e vídeo (Vídeo-CD). CDs são muito utilizados hoje em dia principalmente para música e dados. Num CD-A cabem aproximadamente 140 músicas ou até 80 minutos de reprodução. Num Photo-CD cabem umas 400 fotos de alta definição.

O CD passou por muitas versões ( ROM , R , RW , VCD , ...), até meados de 1990, quando surgiu a geração dos Discos de Vídeo Digital ou simplesmente DVD, de *Digital Vídeo Disc*.

### Mídias ópticas

Existem dois tipos de discos ópticos (ODs):

- Disco Compactos (CD=*Compact Disc*);
- Disco Digital Versátil (DVD=*Digital Versatil Disc*)

Estes discos têm as mesmas dimensões físicas e a mesma aparência. Eles se distinguem é essencialmente pela capacidade de armazenamento. Um CD guarda aproximadamente 750 MB enquanto um DVD guarda pelo menos 4,7 GB. Por outro lado, que estes discos se subdividem em dezenas de outros formatos.

Composição: discos ópticos são formados por 4 camadas. A base é uma camada plástica de policarbonato. A camada de gravação é feita de uma substância metálica com propriedades especiais, sendo mais comum cianino, o fitohalocianino e o azo blue ou metallized azo. A camada reflexiva é uma liga metálica à base de ouro ou de prata ou de platina. A camada de cobertura é uma película de plástico onde se pode escrever ou colocar uma etiqueta (*label*).

Medidas: Com 12 cm de diâmetro e 1,2 mm de espessura, um OD pesa cerca de 16 g e possui uma espiral com trilhões de bits. O comprimento da espiral alcança cerca de 5 Km. Existe ainda o Mini-CD, que é um CD de 8 cm, com capacidade de 185 MB. Praticamente em toda bandeja de drive de CD você pode encontrar um rebaixamento que tem o diâmetro exato do mini CD. Este CD é muito usado em laptops e em aparelhos usados em automóveis.

Organização interna: Os ODs também são organizados em trilhas e setores como os HDs e FDs. Mas não existem círculos concêntricos! ODs se parecem mais com os antigos e históricos discos de vinil porque são formados por uma única trilha em espiral.

Durabilidade: A vida útil dos discos ópticos é estimada em 100 anos, através de testes em laboratório. Disto teremos certeza anos mais tarde, porque os discos ainda são jovens produtos; não tem nem a metade daquela vida estimada. Cuide do CD evitando tocar com os dedos na superfície de gravação. Evite também o pó e o atrito com substância abrasivas. Não exponha o CD à humidade, calor excessivo e nem à luz direta do sol.

### Acionadores (*drives*)

Para utilizar as mídias ópticas é necessário um periférico acionador para realizar a leitura e, se for o caso, também a gravação. Existem 4 tipos de drives:

- Leitor de CD, mais conhecido como CD-ROM;
- Gravador de CD, ou CDRW;
- Leitor de DVD, também chamado de DVD-ROM;
- Gravador de DVD, ou DVDR.

Quanto aos CDs, considere o seguinte. Um leitor de CD só pode fazer a leitura do disco compacto. Um gravador de CD tanto pode ler como pode gravar no disco compacto.

Com os DVDs a situação é mais abrangente. Leitores e Gravadores de DVD foram feitos para mídias DVD, mas aceitam discos da geração CD na versão adequada. Assim, no drive onde você toca um DVD, certamente poderá tocar um CD. Se um drive grava DVD-R, certamente também pode gravar um CD-R. Esta compatibilidade é compreensível, pois a diferença fundamental entre CD e DVD está na capacidade maior do DVD.

Algumas configurações de equipamentos que podem dificultar um pouco as coisas. As unidades combo fazem tanto a leitura como a gravação. E existem unidades como, por exemplo, os gravadores DVD/CDRW, os quais lêem DVDs e CDs mas, só gravam CD-R e CD-RW.

Leitura: Na leitura, um feixe de raios laser é focado num ponto, e sua luz pode ser refletida ou não. Se a luz for refletida ela volta ao mecanismo do acionador, onde será captada por um diodo fotoresistivo e será interpretada como sendo bit 1. Se não ocorrer reflexão, então um bit 0 será a informação daquele ponto. Um ponto que reflete luz representa o valor lógico 1 e tem o nome de *land*. Um ponto que não reflete luz representa o valor lógico 0 e tem o nome de *pit*.

Gravação: No CD-R a gravação é feita queimando o material para formar os pits (zeros), com um raio laser de alta potência. Ao queimar o material, o ponto fica opaco e não mais refletirá a luz.

O CD-RW também usa o laser na gravação, mas o material da superfície é quimicamente diferente e permite reverter para superfície brilhante novamente, com um aquecimento intermediário. Existem gravadores de diversas potências, devido às diferentes durezas dos materiais da superfície dos discos. Gravar mais rápido exige mídia de qualidade. Se a mídia for de qualidade inferior, você ainda poderá obter uma gravação perfeita se diminuir a velocidade.

Características: A eficiência de um acionador está na rapidez de leitura dos bits gravados no disco. Em outras palavras, ele precisa transferir do disco para o decodificador a maior quantidade possível de bits na unidade de tempo. E, um pouco de memória cachê também ajuda bastante.

A taxa de transferência de dados de um CD-ROM pode variar de 150 KB/s nos *drives* de primeira geração até 7800 KB/s nos atuais modelos de 52x. Para calcular a velocidade de transferência máxima de um acionador de CD-ROM, multiplique o fator do CD-ROM por 150 KB/s. A Memória Cache é utilizada para melhorar a performance do disco. É interessante notar que a velocidade nas trilhas externas é aproximadamente o dobro daquela das trilhas internas. A faixa de valores praticados fica entre 512 KB até alguns MB. Um programa chamado PC-Check pode ser usado para medir a taxa de transferência real.

Evolução dos drives: O aumento da velocidade de rotação é praticamente tudo que se tem feito na evolução dos acionadores. São melhorias gradativas na mecânica fina dos acionadores, para que girem cada vez mais rápidos e conseqüentemente, que leiam mais rapidamente os dados.

#### Exercício de fixação

(4) Qual é a velocidade de transferência de dados de um acionador ou drive de CD-ROM:

(a) 2x ? ..... (b) 36x ? ..... (c) 52x ? .....

## DISCO COMPACTO ( CD )

O CD (*Compact Disc*) foi a primeira geração de discos ópticos. Eles podem transportar áudio (CD-A), dados (CD-ROM), multimídia, fotos (Photo-CD), e vídeo (Vídeo-CD). CDs são muito utilizados hoje em dia principalmente para música e dados.

### CDs graváveis

Existem dois tipos básicos de CDs graváveis.

- CD-R = CD-Recordable;
- CD-RW = CD-Rewriteable.

O CD-R aceita uma única gravação. E depois de gravado, os dados não podem ser apagados e nem sobrescritos. Pelo menos você não precisa encher o disco numa única sessão. O CD-R permite realizar quantas sessões de gravação desejar, até preenchê-lo totalmente.

O CD-RW permite que os dados gravados sejam apagados. Certos aplicativos permitem escolher tudo ou apenas a ultima sessão ou até mesmo a ultima trilha (*track*) somente.

### Software

Existem dois metodos para gravação em CDs:

- ISO 9660, que gera uma tabela das trilhas gravadas (TOC=*Table of contents*) no disco. É compatível com quase todos os leitores de CD-ROM. É recomendada para discos CD-R;
- UDF ou Gravação de Pacotes, que não grava a TOC no CD. É recomendada para discos CD-RW.

### O formato CD

A questão dos discos ópticos é que eles se subdividem em dezenas de sub-formatos.

CD-ROM É um disco produzido em massa, somente para leitura. Não pode ser gravado. Alias o termo ROM vem de *Read Only Memory*. Na produção em massa é usado o processo de prensagem, através de um molde que vai produzir as depressões (pits) ou zeros cuja reflexibilidade é menor que nas áreas normais (1s). Na verdade, os bits ficam registrados em forma de espaço liso (*land*) e depressões ou sulcos (*pits*). A profundidade dos pits é de exatamente  $\frac{1}{4}$  de onda.

CD-RW Pode ser gravado e regravado muitas vezes, em torno de 1000 vezes com boa qualidade. Foi o passo tecnológico seguinte ao formato “R” (*recordable*).

Formatos secundários: Existem alguns outros formatos com diferenças mais sutis, tais como os seguintes:



- VCD , para vídeo no padrão MPEG-1;
- SVCD , para super vídeo ou seja vídeo em MPEG-2;
- CD-Text , que é um CD-A que funciona em alguns tocadores e mostra um texto descritivo de cada trilha musical;
- CD+G , que é também um CD-A mas contendo gráficos, e que necessita de um player especial. É mais usado para produzir discos de Karaokê.

O VCD ou Vídeo CD é um CD-Rom utilizado para distribuir filmes que podem ser reproduzidos num drive comum de CD-ROM através de um software como o “Power DVD”. No VCD, os arquivos de vídeo codificados em MPEG-1, tem resolução de 352 x 240 pixels, e a qualidade é semelhante à de fitas VCR.

## DISCO DIGITAL VERSÁTIL (DVD)

O desenvolvimento do DVD (*Digital Vídeo Disc*) teve início no começo da década de '90 por um consórcio de dez empresas, e o lançamento ocorreu em 1995. Foi criado especificamente para distribuir filmes.

O DVD tem a mesma aparência externa de um CD. Mas um CD tem capacidade para 640 Mbytes, enquanto um DVD tem pelo menos 4,7 Gbytes. A dimensão do disco é a mesma (120 mm), mas as marcas de gravação (*pits*) são menores; as trilhas ficam mais próximas e o feixe de raios laser tem comprimento de onda menor. A tabela a seguir mostra as medidas dos dois discos em micrômetro ( $\mu = 10^{-6}$ ).

Tipo de Disco	Espaço entre trilhas	Tamanho mínimo da marca (pit)	Comparação Fotográfica
CD	1,6 $\mu\text{m}$	0,83 $\mu\text{m}$	
DVD	0,74 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	

### Mudança de nome

Muito rapidamente o formato DVD se ajustou aos computadores. E logo a letra 'V' passou a significar "Versátil" tendo em vista a multiplicidade de aplicações do DVD. A partir de então devemos saber que ...

**DVD = Digital Versatil Disc**

### Dupla camada (*Double Layer*)

Após o lançamento do primeiro DVD, começaram os esforços no sentido de desenvolver uma tecnologia para obtenção de uma segunda camada de dados na superfície do disco (*double layer*). Assim seria possível dobrar a capacidade original, de 4,7 GB para 9,4 GB, o que seria suficiente para rodar duas horas de filme de alta qualidade.

É claro que também podem ser usadas as duas faces do disco (*double-sided*) para obter um total de 17 GB. Mas os discos de dupla face raramente são usados. Eles estragam facilmente e exigem mecanismo especial para comutar de face no ponto certo da reprodução.

Num DVD de dupla camada, a comutação do feixe de luz entre as camadas pode ser feita simplesmente ajustando o foco do laser. A Capacidade do disco depende do número de camadas e de faces utilizadas. Veja o quadro a seguir.

Sigla	faces	camadas	Capacidade
SD5	1	1	4,7 GB
SD10	2	1	9,4 GB
SD18	2	2	17 GB

### O formato DVD

A questão dos discos ópticos é que eles se subdividem em dezenas de sub-formatos. Vejamos alguns:

**DVD-A** : É um DVD destinado a gravações de áudio, som, para substituir os CDs de música. É pouco conhecido.

**DVD-RAM** : É um DVD destinado ao armazenamento de dados. É muito usado nos estúdios de gravação de vídeo e nas câmeras de vídeo portáteis. À semelhança da memória RAM, este formato permite leituras e gravações constantes. Tem pouca compatibilidade com os tocadores de DVD convencionais.

Os sinais ‘+’ e ‘-’: Os DVDs graváveis vem de duas empresas diferentes e eles são incompatíveis. Entretanto, os gravadores modernos podem ler e gravar os dois tipos de DVD, de modo que isto fica transparente para o usuário. É importante saber disso a fim de interpretar a presença dos sinais de soma e de subtração nas especificações dos DVDs. As duas vertentes do DVD gravável são as seguintes:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ▪ DVD-R               | ▪ DVD+R               |
| ▪ DVD-RW              | ▪ DVD+RW              |
| ▪ DVD-RW double layer | ▪ DVD+RW double layer |

### Gravação e Leitura

Você precisa de um programa para reproduzir a multimídia de um DVD, seja musica, fotos, ou filme, etc. O KMPlayer é muito bom e é gratuito. Baixe-o do site <http://www.kmplayer.com/forums/index.php>. Para gravar DVDs, o programa mais utilizado é o Nero, e você pode baixar uma cópia gratuita em <http://www.nero.com/eng/downloads-nero9-free-php>.

### A nova geração de DVDs

A tecnologia *double layer* não saciou o mercado do entretenimento. Ainda se exige maior capacidade e versatilidade dos DVDs que já estão bem evoluídos, pois oferecem 9,4 GB usando apenas uma face. A pressão maior agora não é devida aos jogos de computador, mas ‘a televisão.

As exigências da TV de alta definição: A implantação da televisão de alta definição (HDTV) com tela de 16:9, esta a exigir mais espaço nos DVDs para a gravação de vídeo de alta definição. Afinal, o padrão HDTV ocupa cinco vezes mais espaço do que o antigo padrão de TV de tela 4x3.

A nova geração está fazendo sua história. Devemos considerar pelo menos os três formatos mais importantes e as acomodações já ocorridas por conta de forças políticas, tecnológicas e de mercado. Na disputa, um dos formatos foi abandonado. Em decorrência, um segundo formato ganhou a preferência e se firmou no mercado. E resta um terceiro formato que ainda promete para o futuro. Assim temos:

- HD-DVD, com capacidade de 30 GB: abandonado no percurso da disputa;
- Blu-ray, com capacidade de 54 GB: praticamente firmado no mercado;
- VMD, com previsão de superar em muito os 100 GB: uma promessa para o futuro.

HD-DVD: É um DVD de Alta Definição (HD = *High Definition*). As empresas Toshiba, Intel e Microsoft desenvolveram este padrão. O comprimento de onda é de 405 nm. Os dados ficam gravados a uma profundidade de 0,6 mm da superfície do disco.

As dimensões do disco permanecem as mesmas, porém cada camada armazena 15 GB, resultando na capacidade de 30 GB Double layer. O site do padrão é este: [www.dvdsite.org](http://www.dvdsite.org).

BLU-RAY: Este padrão foi desenvolvido pelas empresas Sony, Matsushita, Philips, Samsung, Sharp, LG, Hitachi, Pioneer e Thomson. Como sugere o nome, está baseado no laser de cor azul, escolhido por ter um comprimento de onda menor. Os dados ficam gravados a uma profundidade de apenas 0,1 mm da superfície do disco. Agora, o DVD antigo já está sendo designado como “DVD de laser vermelho”.

Os discos Blu-ray são mais resistentes a arranhões e manchas, porque é revestido por uma camada protetora desenvolvida pela TDK. Trata-se de um substrato que tem o nome comercial de “*Durabis*” e que é eficiente até mesmo contra agressões de objetos metálicos como chaves de fenda. Quanto ao raio laser, ele é gerado na frequência de 405 nanômetros e tem uma cor azul-violeta.

O tamanho do disco permanece o mesmo, mas a densidade é maior. São 25 GB numa só camada, face simples, ou 50 GB com 2 camadas. E já existem discos com 4 e com 8 camadas,

resultando em 100 e 200 GB. Se forem usadas as duas faces do disco, estes valores dobram. Com 8 camadas e face dupla, a capacidade atinge o impressionante valor de 400 GB. O site da empresa Blu-Ray Disc Association é este: [www.blu-ray.com](http://www.blu-ray.com).

**VMD:** É o Disco Versátil de Multicamadas (*Versatile Multilayer Disc*). A leitura é feita como nos primeiros tempos, com laser vermelho. O comprimento de onda é de 650 nm. Neste disco a evolução está no aumento do número de camadas de dados. São mais de duas camadas, atualmente chega a oito. O número máximo praticável de camadas é calculado em 20.

#### HD-DVD x Blu-ray:

No disco Blu-Ray, uma só face e camada é suficiente para gravar duas horas de filme HDTV;

O padrão HD-DVD adota uma tecnologia de fabricação mais barata e relativamente compatível com a dos DVD comuns, o que permite alcançar uma economia considerável através da adaptação de instalações industriais existentes. A característica é tão interessante que atraiu empresas do porte de Dell, Hitachi, HP, JVC, LG, Mitsubishi, Panasonic, Pioneer, Philips, Samsung, Sharp, Sony e TDK, que aderiram ao padrão;

O Vencedor: A disputa entre Toshiba e Sony terminou em 19Fev2008 quando a Toshiba afirmou que não vai mais fabricar o seu produto HD-DVD. Portanto, venceu a Sony com o Blu-ray. Um fato interessante é que os grandes estúdios de cinema como Columbia Pictures, MGM, Fox, e Warner Bros apoiaram o Blu-ray, e isto foi decisivo na disputa entre os dois formatos.

O futuro pode estar próximo: Embora tenha sido convincente a adoção do Blu-ray, a situação pode mudar se foram confirmadas algumas notícias como a da patente registrada pela empresa Iomega: “Um padrão revolucionário para DVD cuja capacidade pode chegar a 800 GBytes.”

#### **Inscrições no drive**

Os gravadores de mídia óptica geralmente exibem algumas inscrições na face da bandeja. Você poderá encontrar logotipos de “Compact Disc” e de “DVD”; inscrições tais como “ReWritable”, “Multi Recorder”, “DVD±R/RW” e outras ... Com estas informações você pode conferir do que é capaz o gravador.

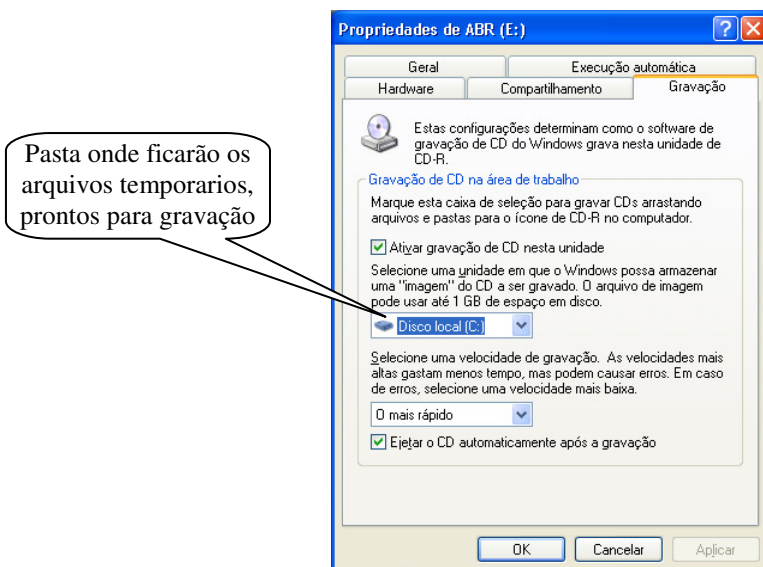


Fig.5 : Alguns exemplos de logotipos que podem ser encontrados na parte frontal dos acionadores (*drives*) de disco óptico

#### **Gravando com o Windows**

O Windows XP tem suporte nativo para gravadores de CD. Para usar, você precisa ativar: localize o ícone da unidade de CD, no Windows Explorer(☞ + E) ou abrindo Meu computador, e abra o menu de contexto da unidade de CD e clique na orelha Gravação:





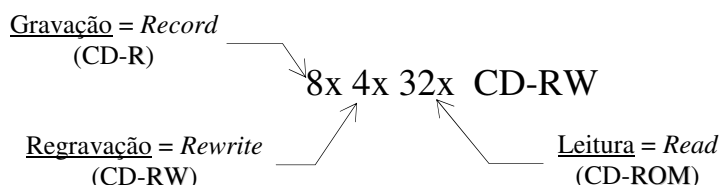
Com o suporte ativado, você já pode arrastar um arquivo para o CD-R ou CD-RW, mas a gravação não é imediata. Na verdade, os arquivos são acumulados na pasta que você escolheu, como arquivos temporários, prontos para gravação em CD, e seus ícones possuem uma seta para baixo. Para iniciar de fato a gravação, é preciso acionar o comando “Gravar estes arquivos no CD”.

A gravação por partes é outro recurso muito interessante. Agora a gravação se faz por trilhas e o processo pode ser interrompido antes de usar a próxima trilha. Assim, se temos uma quantidade menor de bytes a serem gravados num CD-R ou CD-RW, podemos gravar sem medo de jogar espaço fora. Já existe a opção de terminar uma gravação sem dar "close" no CD, o que possibilita uma retomada de gravação para mais arquivos, noutra ocasião. O "close" só deve ser utilizado quando se desejar; certamente quando não houver mais espaço no CD. Para que tudo isto funcione, é necessário desativar, no programa de gravação, as opções Close CD e Disc at once.

### Gravando com o programa NERO

Segundo o *International Data Corporation* (IDC), o programa Nero responde por 80% do mercado mundial de queimadores de CD e DVD. A versão 8 é caracterizada pela convergência e a novidade mais interessante é a ferramenta que recupera dados perdidos em discos riscados.

A velocidade: Uma das mais importantes características dos CDs e dos DVDs é a velocidade, de leitura e também da gravação. Os produtos costumam vir anunciados com uma série de valores que indicam estas velocidades. A especificação sempre vem na seguinte sequência: gravação, regravação e leitura. Veja por exemplo a seguinte especificação para das velocidades máximas:



Na hora de gravar, observe se a mídia aceita a velocidade de gravação do gravador. Se o gravador que opera com velocidade 24x não pode gravar numa mídia que aceita velocidade de 8x.

### Exercícios de fixação

(5) Comprei um gravador da marca Sony, modelo 24x 10x 40x crx175a CD-RW e alguns discos CD-R da marca Imation de 700 MB 24x. Desejo saber umas coisas:

- Qual será a velocidade de gravação dos CD-R ? .....

- E quando eles foram executados, no mesmo aparelho, qual será a taxa de transferência de dados na reprodução? .....

**Normas técnicas** ( “livros” que definem os formatos que os CDs podem ter)

- *Red Book*: define o formato CD, para armazenamento de áudio;
- *Yellow Book*: define o formato CD-ROM, para guardar dados;
- *Green Book*: contem as especificações para multimídia e para ambiente interativo;
- *Orange Book*: registra o formato Photo-CD, para fotos, conforme definido pela empresa Eastman Kodak;
- *White Book*: define o formato Vídeo-CD, para gravação de vídeo usando técnicas de compressão MPEG;
- *Blue Book*: especifica o formato adequado para CDs híbridos, que armazenam dados e multimídia. Está sendo chamado de CD-Plus.



### DISCO HOLOGRÁFICO (HVD)

Disco Holográfico: Na última semana de Abril, a General Electric anunciou que um de seus laboratórios de pesquisas conseguiu criar o primeiro disco holográfico, resultado de 6 anos de pesquisas. A capacidade inicial deste disco corresponde a 100 DVDs. Os dados podem ser armazenados em 3 dimensões. Inicialmente há espaço para 500 GB. O lançamento do produto deverá ocorrer em 2012, quando poderá apresentar mil GB ou seja 1 TB.

**Fonte:** Jornal Estado de Minas, 30 de abril; ano de 2009 (Quinta-feira); Caderno Informática; pg. 7

O DVD e o Blu-Ray podem operar com duas camadas, mas o disco holográfico grava em toda a extensão da espessura do disco.

O HVD (*Holographic Versatil Disc*) deverá desbancar todos os outros ODs porque tem um preço muito baixo por GB, algo em torno de 10 centavos de dólar.

No início dos discos ópticos, em 1982, fomos presenteados com o CD que armazena dados em camada única. Em 1995 chegou o DVD, com maior densidade e a possibilidade de operar com duas camadas. Em seguida, em 2003, o Blu-Ray chegou vitorioso na disputa com o HDDVD. A próxima ocorrência já está dando sinais de que será o HDV. Veja a evolução no quadro a seguir.

OD >	CD	DVD	Blue-Ray 2 camadas	Disco Holográfico
Capacidade >	700 MB	4,7 GB	50 GB	1 TB
Lançamento >	1982	1995	2003	2012
Camadas >	1	1	2	Toda a espessura do disco

## MONITORES

O monitor é a “janela” que nos permite “ver” e acompanhar os mais importantes passos do processamento realizado pela máquina computadora. A entrada dos dados e os fatos relevantes do processamento interno e os resultados, tudo é servido ao usuário na tela do computador, em formato gráfico com textos e ícones e cores e matizes, podendo inclusive estar acompanhados de som. O sistema operacional e os aplicativos tratam essas mensagens multimídia visando o melhor benefício para o usuário. Quando a gente escreve alguma coisa usando o teclado, por exemplo, o computador confirma cada tecla replicando-a na tela. E durante um processamento é também na tela que poderemos ter notícias escritas tais como, “Aguarde”, “35% de 517 MBytes” ou “Nenhum dispositivo conectado”. E muitas outras mensagens vem, algumas apenas graficamente como aquelas barras indicativas do progresso de um download, e outras vem ricas em recursos de movimento e cores e alertas de som.

A tela é um retângulo.  
Esta com AR = 4 x 3  
( *Aspect Ratio* )

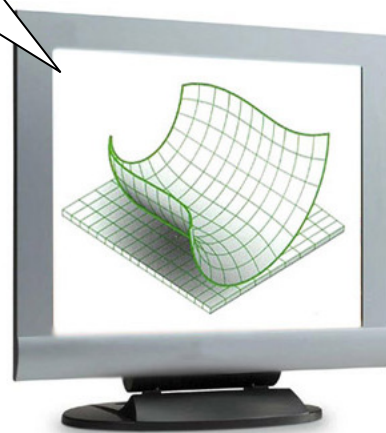


Fig.6 : Monitor LCD

A tela é retangular e a relação de aspecto antiga era de 4 para 3 nas medidas horizontal e vertical. A televisão também praticava esta relação 4:3. Hoje em dia, com a TV de alta definição, também os monitores de computador estão adotando a relação de aspecto de 16:9.

Dentre os diversos tipos de monitores, o LCD já é o mais usado. Aqueles monitores CRT estão em desuso.

Existem monitores analógicos e digitais. Monitores digitais são melhores que os analógicos pois garantem um funcionamento mais estável e controles mais precisos. Características: As principais características de um monitor são:

- ✓ Dot Pitch, é a medida em mm da distância entre dois pontos de mesma cor, na tela, em tríades adjacentes. Mede a concentração dos pontos que iluminam a tela. Quanto menor o valor, maior será a nitidez da imagem. Já existem monitores com dot pitch 0,24 (ex.: Sony CPD-G400 de 19 polegadas) mas 0,28 é um valor padrão hoje em dia;
- ✓ Resolução gráfica, indica quantos pontos ou pixels são usados pelo software para desenhar em toda a tela. É medida em pixels por polegada;
- ✓ Tamanho da tela, é a medida da diagonal da tela, em polegadas. Hoje em dia o padrão doméstico é 15”. A área visível pode ser ligeiramente menor devido a estrutura que envolve o monitor;
- ✓ Refresh, é a taxa de atualização da imagem na tela, o número de vezes que o canhão de elétrons consegue varrer toda a tela na unidade de tempo;
- ✓ Entrelaçamento: era usado nos monitores antigos, até início dos anos 90, para melhorar a resolução, mas cansava a vista do operador. Escolha sempre um monitor não entrelaçado (NE).

Resolução gráfica: Deve ser compatível com o tamanho do monitor. O padrão VGA (*Vídeo Graphics Array*), lançado nos anos 80, constrói a imagem com 640 pontos ou pixels na horizontal e 480 pontos na vertical. O padrão Ultra VGA é melhor pois apresenta 1280 x 1024 pixels. Mas, o tamanho do monitor também interfere. Uma resolução maior que 800x600 num monitor de 14 ou 15 polegadas certamente vai dificultar a visão dos ícones e tudo mais. Resolução de 1024 x 768 são mais adequadas para monitores a partir de 17 polegadas. Monitores com 19 e 21 polegadas permitem boa visão com resoluções de até 1280 x 1024.

### O antigo monitor CRT

CRT é a sigla de tubo de raios catódicos (*Cathode Ray Tube*). Nestes monitores a parte interna da tela é organizada por pontos com um revestimento de fósforo de três cores: vermelho, verde e azul. Para cada uma das três cores básicas, existe um canhão que emite um feixe de elétrons que é projetado na tela e percorre os pontos da referida cor. Quando os elétrons atingem um ponto, o fósforo emite luz da respectiva cor, como parte da formação da imagem. Cada pixel é formado de três pontos, com as três cores (RGB = Red, Green, Blue).

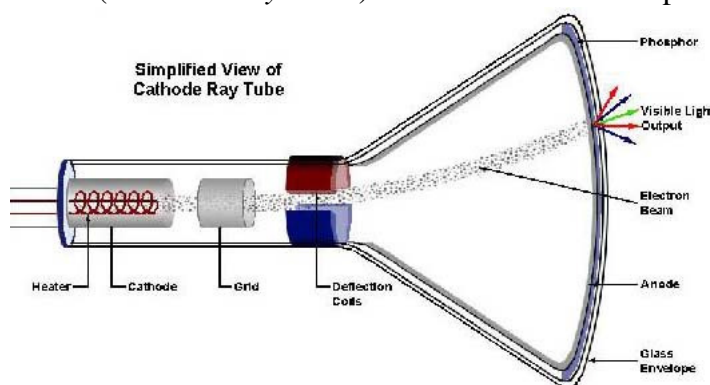


Fig.7 : Tubo de Raios Catódicos, usado em

monitores CRT

É um monitor analógico porque a informação de imagem é uma tensão elétrica aplicada ao canhão de elétrons, de forma variável em sua intensidade. Um conversor transforma o sinal do computador, que é digital, para a forma analógica. Esta transformação não é perfeita; existe sempre uma pequena perda.

### Monitor de plasma

O plasma é o quarto estado da matéria. Num monitor de plasma cada pixel é uma pequena cápsula preenchida com uma mistura rarefeita de gases néon e xenônio e dividida em 3 partes, microcápsulas, revestidas de fósforo nas 3 cores básicas. Quando se aplica um potencial elétrico na cápsula, o gás passa para o estado de plasma e emite uma luz ultravioleta que ativa o fósforo, o qual emite luz visível na respectiva cor. Portanto, um monitor de plasma consiste em milhares de pequenas lâmpadas de néon ou xenônio.. Algumas das principais características são:

- Funcionamento silencioso;
- Imunidade às interferências eletromagnéticas;
- Imagens de cores brilhantes e vivas;
- Telas com contraste de 15000:1;
- Ângulo de visão excelente, entre 160° e 170°;
- Durabilidade de aproximadamente 60000 horas.

Este monitor é excelente para uso em ambientes muito iluminados, locais abertos.

### Monitor de cristal líquido (LCD)

A tela é um “sanduíche” formado pelo cristal líquido que fica entre duas placas de vidro. O primeiro *display* foi desenvolvido em 1968 por uma equipe de pesquisadores liderados por George Heilmeyer. Os LCDs tem características muito interessantes. Eles dão mais conforto à vista, a emissão de radiação é quase zero e o consumo de energia não chega a 20% daquela gasta pelos antigos monitores CRT. Um LCD consome 25 Watt enquanto um CRT precisa de 130 Watt. Também é muito bom saber que a imagem num monitor LCD nunca treme porque não há varredura de tela para renovar a imagem; simplesmente cada pixel está aceso ou apagado. Eles são leves e tão fáceis de mudar de posição que já existe uma função de rotação da imagem, para visualização retratopaisagem.

Um cristal liquido foi descoberto pela primeira vez em 1888 pelo botânico australiano Kelker F. Renitzer. Mas a utilização do material em displays eletrônicos só aconteceu muito mais tarde, na década de 1980. As moléculas do cristal podem ser alinhadas sob a presença de um campo elétrico.

Quando alinhadas, permite a passagem de luz. As telas são finas e podem ser penduradas na parede. É a tecnologia com melhor nitidez de imagem.

A tela de um LCD também é constituída por uma matriz de pontos e cada ponto é uma combinação de três emissores de luz (LED) nas cores vermelho, verde e azul. Cada emissor de luz recebe um sinal independente dos demais. E o sinal é digital, da mesma natureza que o sinal original no computador. Para transportar o sinal digital ao monitor são usados conectores que obedecem ao padrão DVI (*Digital Visual Interface*). As imagens são formadas em 5 milissegundos.

**Substância exótica:** Um cristal líquido é uma substância que existe numa situação exótica entre o sólido (cristal) e o líquido. Com um pouco mais de calor, ela passa para líquido. Por isto, é tão sensível à temperatura. Por outro lado, a presença de um campo elétrico muda algumas propriedades como a transparência e a distribuição de moléculas.

**Tecnologias LCD:** Há duas tecnologias mais importantes para os monitores LCD:

- ✓ **Matriz Passiva**, de qualidade inferior ao monitor convencional de raios catódicos;
- ✓ **Matriz Ativa**, que utiliza transistores para cada ponto de imagem, um para cada cor primária. Tem melhor brilho, maior velocidade com resposta típica de 2 milissegundos e contraste da ordem de 1000:1.

**Tons e cores:** Através de um preciso controle da voltagem aplicada em cada pixel da imagem, é possível obter até 256 tonalidades. Cada um dos pixels (verde, azul e vermelho) pode individualmente assumir até 256 tons e portanto produzir uma *palette* de 16,8 milhões de cores. Cada ponto da tela está representado na memória de vídeo através de bits de informação. Com 4 bits para representar cada ponto, o sistema é capaz de gerar 16 cores. Com 8 bits por pixel, 16 bits, e 24 bits, podem ser obtidas 256 e 65.536 e 16 milhões de cores respectivamente.

**ClearType:** Nos monitores LCD, a nitidez dos caracteres da escrita pode ser melhorada suavizando as bordas dos caracteres. O recurso ClearType pode ser acessado na janela Aparência. No Windows XP basta clicar na área de trabalho com o botão direito do mouse e escolher Propriedades. No Windows Vista, clique na área de trabalho com o botão direito do mouse e escolha Personalizar e depois clique em “Cor e aparência da janela” depois clique no atalho “Abrir propriedade de aparência clássica para ver mais opções de cores” para finalmente marcar a opção Efeito ClearType.

Este monitor será substituído pelo LED, que é muito mais eficiente.

### Monitor LED

O LED é uma lâmpada de estado sólido. É muito usada em todo tipo de equipamento eletrônico. É aquela fonte de luz usada para indicar que um aparelho está ligado. O monitor LED, na verdade é um LCD no qual a fonte de luz branca comum é substituída por uma quantidade enorme de LEDs. Neste monitor você tem as cores primárias em cada pixel, através de LEDs. O monitor LED é superior ao LCD pois tem resposta mais rápida e um brilho intenso.

### Monitor OLED

A grande novidade para monitores é a tecnologia Oled (*Organic Light emitting diode*). Esta tecnologia foi inspirada no vagalume, inseto que emite luz própria sem produzir calor. Os monitores Oled são superiores aos de plasma e aos LCD. A superioridade está na resolução da imagem, no brilho mais intenso, na nitidez e no contraste e no tempo de resposta mais rápido. O consumo de energia também é muito menor e o ângulo de visão é tão excelente quanto o dos aparelhos de plasma. Também, o tempo de resposta do Oled é de poucos microssegundos, o que permite vídeo em tempo real.

O termo Oled, ou *Organic Led*, se refere aos diodos emissores de luz (*Led = Light emitting diode*) fabricados com material plástico à base de moléculas de carbono, portanto orgânicos. Este material orgânico tem a propriedade de emitir luz própria, quando excitado eletricamente, o que é de grande valia para os monitores. Além disso, trata-se de material leve que suporta bem tanto o calor como o frio e tem ângulo de visão de 180 graus. A tecnologia permite ainda fabricar monitores extremamente finos, com espessura da ordem de milímetros. E, devido aos materiais usados, a fabricação não utiliza metais pesados e a agressão ao meio ambiente é bem menor.

A tecnologia Oled é fruto de pesquisas há quase duas décadas<sup>2</sup>. Desde 2002, a tecnologia Oled já tem sido usada em pequenos displays de câmeras fotográficas, telefone celular e relógios digitais. Em dezembro de 2007, no Japão, foi lançada a OLED TV da Sony, com 11 polegadas. Custava mais de \$2000,00, um preço muito salgado. Em janeiro do corrente ano de 2008, a Samsung mostrou o protótipo de um televisor Oled de 21 polegadas que será lançado no comércio em 2010 com preços competitivos. O protótipo da Samsung apresenta contraste de  $500 \times 10^3$  x 1, ou seja 10 vezes melhor que o contraste de aparelhos LCD.

Chegará a hora e a vez da tecnologia Oled. Em breve teremos produtos melhores a preços talvez inferiores aos dos modelos LCD e Plasma. O futuro dos monitores é a tecnologia Oled!

A matriz de diodos que forma a tela de um Monitor OLED pode ser fabricada em duas modalidades: passiva ou ativa.

- **Matriz Passiva:** É criada pela deposição do material que forma o eletrodo numa matriz de linhas e colunas. Um Oled é formado em cada interseção de linha com coluna. Cada Oled é um pixel que pode ser aceso diretamente pela energização da linha e coluna apropriadas. A imagem de vídeo é obtida pela varredura de todos os pixels. O circuito de varredura gasta aproximadamente 1/60 segundos para fazer um “refresh” de toda a tela;
- **Matriz Ativa:** Utiliza dois transistores de tecnologia TFT (*thin-film transistor*) para energizar cada Oled. O gasto de energia é bem menor que o da matriz passiva.

As cores são geradas pela modulação de Oleds individuais nas cores vermelha, azul e verde. As três células Oled ficam posicionadas lado a lado num arranjo chamado de tríade. Cada tríade é um pixel que possui cor.

E está para acontecer uma nova arquitetura para a tríade de células OLED. A idéia é empilhar as células das três cores, ficando um Oled sobre o outro. A nova arquitetura da tríade fará com que a qualidade da imagem seja três vezes melhor.

**Papel digital:** A Sony já comercializa uma tela que tem apenas 3 mm de espessura, tão fina quanto uma moeda de 1 Real. Uma das principais desvantagens das telas Oled é a baixa resposta. Mas as vantagens são muitas.,O ângulo de visão é praticamente de 180 graus, o contraste é de 1000:1 contra 100:1 do LCD

**Outras aplicações:** A Philips está estudando o Oled para outras aplicações. Pretende desenvolver lâmpadas de estado sólido e de baixo consumo de energia. Será uma grande contribuição para a atual crise de energia por uma via menos poluente.

---

<sup>2</sup> A tecnologia OLED foi desenvolvida pela Kodak em 1980. E a Sony estuda esta tecnologia desde 1994.

### Exercícios de fixação

(6) Conforme a tecnologia utilizada na fabricação, os monitores modernos podem utilizar uma única lâmpada ou milhares de pequenas lâmpadas ou até nenhuma. Numere cada um dos tipos de monitores citados a seguir, conforme seja a característica de iluminação da tela.

0 = Nenhuma lâmpada;	[ 2 ] Plasma
1 = Lâmpada única;	[ 1 ] LCD
2 = Milhares de pequenas lâmpadas;	[ 0 ] OLed
3 = Milhares de pixels fosforescentes.	[ 3 ] CRT
4 = Milhares de LEDs	[ 4 ] LED

## PROCESSAMENTO GRÁFICO

### Vídeo onboard

Até pouco tempo, o vídeo *on board* era de péssima qualidade. Só era indicado para aplicações de escritório. Porém, neste início do século XXI, as interfaces avançaram tanto que estão de bom tamanho para atender as necessidades da edição e design gráfico. E as placas mais modernas, com CPU de dois ou de quatro núcleos, já vem com interface gráfica residente dimensionada para atender aplicativos gráficos exigentes como o CAD (*Computer Aided Design*). Apenas os joguinhos de última geração não podem ser atendidos a contento, ainda. Para eles existem as placas de vídeo mais avançadas, inclusive modelos 3D, com GPU de múltiplos núcleos, que podem ser atendidas nos conectores PCI-Express 16x.

Com o vídeo, está ocorrendo um fenômeno parecido com o que já aconteceu com o áudio residente. A interface de áudio passou por muitos aperfeiçoamentos até chegar aos dias de hoje, quando temos um áudio digital *on board* de excelente qualidade. Para reproduzir o som, precisamos apenas das caixas e do amplificador de potência na medida desejada.

### O antigo conector AGP

A partir dos processadores Pentium II, toda placa mãe disponibilizava um conector ou *slot* especial, dedicado, chamado de AGP (*Advanced Graphics Port*), com performance melhorada em relação ao PCI, porque acessava diretamente a memória RAM para guardar textura e *z-buffering*.

O *slot* AGP foi inventado pela Intel, para viabilizar os recursos de 3D. A figura a seguir compara com outros *slots* existentes à época.

**Tabela 3 – Comparação entre barramentos e portas de comunicação**

Barramento   Porta de Comunicação	Taxa Máxima de Transferência	Aplicações Típicas
AGP	528 MBps	(em extinção)
ATA / IDE	3,3 a 33,3 MBps	HDs, Drives de CD e DVD
Porta de Comunicação Paralela	150 KBps	( em extinção )
PCI	133 a 266 MBps	Placas de Som, Vídeo, ...
RS-232 / EIA-232	20 KBps	Mouse, Impressora serial, ...
USB	12 MBps	Monitor, Teclado, Impressora, ...

Fonte: Revista PC Magazine Brasil, Abril de 1999, fls 65



## PLACA DE VIDEO: Tão importante quanto a CPU

Nos microcomputadores modernos, a CPU realiza todo o processamento, exceto a imagem de vídeo. Cabe à placa de vídeo processar toda a parte gráfica. É uma importante parceria que se firmou ao longo de muitos anos. Assim, a placa de vídeo tornou-se o segundo mais importante componente importante de um microcomputador. Se a CPU ainda detivesse todo o processamento, nossas máquinas não teriam fôlego para rodar filmes nem os jogos de última geração. Em muitas situações o processamento gráfico é mais intenso do o trabalho da CPU. O Windows Vista, por exemplo repassa muitas exigências gráficas porque usa recursos avançados como o da transparência, contorno e sombra dos objetos.

**Padrão:** Atualmente utiliza-se o padrão Ultra VGA (Ultra Vídeo Graphics Array) que tem uma resolução de 1280 x 1024 pixels. Compare com a resolução de um aparelho de televisão, que é de 640x200. Mas, com a introdução dos monitores digitais, chega um novo padrão de vídeo chamado DVI (*Digital Video Interface*).

**Funcionamento:** A imagem que deve aparecer no monitor é primeiramente montada na memória de vídeo, ponto por ponto. Para calcular a memória mínima necessária de uma placa de vídeo, basta multiplicar a resolução máxima desejada pelo número de bits utilizados para representar as cores. O número apurado estará em bits e você então deverá dividir por oito, para obter o resultado em bytes. Para operar na resolução muito utilizada de 800 colunas por 600 linhas, com 16 bits para representar as cores (*High Color*), teríamos “ $(800 \times 600 \times 16) / 8$ ” Bytes ou seja 960000 Bytes ou, arredondando, 1.0 Mbytes. Este é um cálculo grosseiro, para imagem estática (2D) que não poderá operar com uma resolução maior nem com mais cores. Quando se consideram os movimentos, então surgirá a necessidade de cálculos, muito mais memória e mais resolução.

São grandes fabricantes de placas de vídeo: nVidia, 3DFx, Diamond, Matrox, ATI, Cirrus Logic e Trident. A nVidia é considerada a líder mundial na fabricação de placas de vídeo.



Fig.8 : Placa de Vídeo

**DVI (*Digital Video Interface*):** é a nova interface de vídeo, sucessora do AGP, totalmente digital mas ainda assim compatível com o antigo padrão analógico.  
com processador gráfico (GPU) usando dissipador de calor

### Aceleração gráfica

Cenas complexas tais como jogos, filmes e projetos assistidos por computador (CAD) exigem um número extraordinário de cálculos de cores (pixel por pixel), de brilho, de textura e de geometria (número de polígonos necessários para construir uma imagem). Para criar a ilusão do movimento para o olho humano, ainda é preciso refazer cálculos numa repetição de pelo menos 24 quadros ou cenas por segundo. Técnicas de compactação e reprodução de seqüências (MPEG por exemplo) facilitam a reprodução de filmes prontos e neste caso o PC se sai muito bem. Mas para as aplicações interativas como os jogos, a realidade virtual e as simulações, a coisa é diferente porque a cena não tem uma seqüência predefinida, ela segue conforme age o operador. Uma placa com recursos de aceleração gráfica, deve ser usada neste caso para realizar parte dos cálculos. As texturas e os movimentos exigem muito processamento. Por outro lado algumas cenas e objetos

também precisam de contornos suaves e detalhes apurados para reproduzir a realidade. Alguns exemplos seriam objetos de cenário como metal líquido, movimento de águas, movimentos e formas do corpo humano, etc.

Chips Gráficos: As placas de vídeo com acelerador gráfico possuem um microprocessador próprio chamado de GPU (*Graphic Processing Unit*), dedicado às tarefas de cálculos e uma boa quantidade de memória. Este processamento dedicado chega a ser mais eficiente do que um processamento na CPU principal. O processador dedicado também é chamado de CPU gráfica ou GPU (*Graphics Processing Unit*). Os processadores são do tipo CISC (*Complex Instruction Set Computer*) e as memórias tem alta velocidade. São usadas memórias SDRAM DDR (Double Data Rate) cuja performance é praticamente o dobro das tradicionais SDR (Single Data Rate)

NVidia e “3DFx” são dois grandes fabricante de *chips* gráficos. A NVidia é quem fabrica o chip GeForce, que contem efeitos visuais muito bons. A maioria dos fabricantes de placas de vídeo emprega pastilhas da 3DFx e da NVidia.

#### Exercícios de fixação

(7) Calcule a memória mínima necessária para que uma placa de vídeo opere com resolução de 1024x768 num esquema True Color (24 bits) para imagens estáticas.

Resp.: .....

#### Técnicas de compressão

A compressão de vídeo está baseada em complexas funções matemáticas. As técnicas JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) e MPEG (*Moving Picture Experts Group*) utilizam principalmente funções da trigonometria, seno e cosseno, para descrever uma figura. O JPEG surgiu em 1988. O grupo de trabalho mais uma vez se reuniu, no ano 2000, e um novo formato está a caminho com o nome de JPEG2000.

MPEG2 x MPEG4: A codificação MPEG-2 é usada para DVD e transmissões via cabo e satélite, pois exigem qualidade. O MPEG-4 foi criado para ser usado em transmissões pela Internet. Ele tem uma taxa de compressão muito melhor, com uma pequena perda de qualidade da imagem, que é quase imperceptível.

MPEG7: é o mais recente padrão, que vai estabelecer uma performance “inteligente” para o vídeo. Os aparelhos servirão ao usuário com uma flexibilidade quase humana e com resultados precisos devido sua inteligência artificial (AI). As câmeras, por exemplo, serão capazes de reconhecer e identificar objetos que passem pela sua lente.

#### API (Application Program Interface)

As APIs constituem um conjunto de funções e ferramentas que permitem aos programadores utilizar o hardware de aceleração gráfica no desenvolvimento de programas. As APIs tem forma de linguagem de programação e permitem o acesso direto ao hardware de 3D, sem passar pelo sistema operacional. As mais difundidas APIs são:

- ✓ Direct 3D, originada da Microsoft como DirectX;
- ✓ OpenGL, da Silicon Graphics, uma linguagem aberta e fácil de usar;
- ✓ Glide, uma API proprietária, desenvolvida especificamente para os chips da 3DFX, também muito fácil de usar.

Observe que o DirectX não é mais um aplicativo mas, sim, um upgrade do sistema operacional.



### O futuro das placas de vídeo

Os processadores de vídeo evoluíram rapidamente e os de última geração exigem um mínimo de performance do processador central. O melhor deles, o nVidia GeForce 256 requer um PIII de 700 MHz. Veja como ocorreu tal evolução nos anos 99:

Lançamento:	março – 98	junho – 98	março – 99	agosto – 99
Processadores:	nVidia TNT	3dfx Voodoo Banshee	nVidia TNT2 Ultra 3dfx Voodoo 3	S3 Savage 2000 nVidia GeForce 256

Fonte: Revista Info Exame; ano 15, nº 168, mês de março, ano 2000, pg. 88

Desde então, a evolução não parou. Hoje em dia, para aplicações avançadas em 3D como jogos de alta tecnologia, televisão de alta definição (HDTV) e DVD, existem placas como a GeForce4 MX420, com memória de 128 MB e clock de 650 MHz. O preço entretanto, é bem salgado, em torno de US\$500,00.

### Placas com processadores multicore

A disponibilidade de processadores com mais de um núcleo deverá chegar à placas de vídeo nos próximos anos. A mais nova técnica de renderização chamada de Ray-Tracing serve para melhorar as sombras e reflexos durante os movimentos dos personagens dando grande realismo ao jogo. O Ray Tracing exige muito processamento e não pode ser realizado numa máquina simples. Um Pentium 4, por exemplo, levaria meia hora para renderizar uma única imagem estática. As GPU multicore certamente resolverão esta questão.

### Vídeo de alta definição

Padrão DVI: O padrão atual para o vídeo é o DVI (*Digiral Vídeo Interface*) que oferece sinais RGB (Red, Green, Blue) em 24 bits através de um barramento chamado de TMDS o qual é composto por 4 pares de sinais diferenciais, 3 para o sinal RGB propriamente dito e um para o clock, chamado aqui de *pixel clock*. O barramento TMDS trabalha com bytes formados de 10 bits devido o necessário controle agregado aos bytes. Este barramento ainda dispõe de uma ligação (*link*) de baixa velocidade, chamada de DDC (*Display Data Channel*), utilizado para reconhecimento e identificação do *hardware*. No DVI, cada componente do RGB é transmitido em modo serial à taxa de 1,65 Gb/s.

O DVI transmite todos os formatos de TV de alta definição sem compressão e também os sinais UXGA (1600 x 1200 pixels) a 60 Hz

Padrão HDMI: A fim de agregar as fiações de vídeo e áudio, indissociáveis que são, foi desenvolvido o padrão HDMI (*High Definition Multimedia Interface*). O HDMI possui conector de menor tamanho e transmite não só o vídeo como também áudio digital e informações de controle entre os equipamentos. O áudio é transmitido durante os intervalos de apagamento do vídeo, portanto sem interferir no vídeo.

A tendência é que, nos computadores, a interface HDMI substitua o conector DVI.

Padrão HDCP: Um novo padrão de vídeo, o HDCP (*High-bandwidth Digiral Content Protection*), foi desenvolvido com o objetivo principal de prevenir a cópia de material desenvolvido pela interface DVI.

### Integração PC x TV

No Brasil, até o dia 02Dez07, as telas do PC e da TV só tinham em comum a relação de aspecto, que era igual a 4:3, ou seja: 4 medidas na horizontal por 3 medidas na vertical. Tudo o mais era diferente, principalmente a resolução de vídeo. Era devido a este fato que o uso do monitor

de TV reproduzia tão mal o sinal do computador. Mas a integração dos dois sistemas teve início naquela data. Está inaugurada a televisão digital.

A riqueza de detalhes está ligada à resolução gráfica. No antigo padrão analógico, a resolução era de 480 linhas com 720 pontos. Agora na qual a resolução, antes 640x200, agora terá 1600x1024 pixels e os dois sistemas estarão compatíveis pelo menos quanto ao sinal digitalizado e a resolução de vídeo. Felizmente nada disso tem a ver com o sistema de transmissão, o PAL-M que só é usado no Brasil e no Laos. Outra novidade é a adoção do padrão HDMI para as conexões da TV Digital.

Ainda assim, um maior impacto poderá ainda acontecer quando os sistemas de televisão modificarem a antiga relação de aspecto para 16:9 para produzir as telas *widescreen*. Quando isto invadir o mercado, a indústria de microcomputadores terá novos desafios: mudar o padrão?, compatibilizar com a televisão?, estabelecer um padrão alternativo?

TV Digital x Analógica: Com a chegada do sistema digital de TV<sup>3</sup>, computador e televisão se aproximam tecnologicamente, essencialmente na qualidade de imagem.

Full HD (Full High Definition)	1920 x 1080 2 milhões de pixels	Similar ao Blu-ray HD DVD
HD Ready	1366 x 768 1 milhão de pixels	Qualidade superior ao DVD
SD (Standard Definition)	852 x 480 408.960 pixels	Qualidade similar ao DVD

Sistema Analógico	480 x 360 172.800 pixels	Inferior ao mínimo praticado hoje nos PCs (800 x 600)
-------------------	-----------------------------	--

Fonte: Revista Veja, Edição especial Tecnologia, Dezembro de 2007, Editora Abril

Flexibilidade dos PCs: Os PCs são muito flexíveis quanto à resolução de tela. Tomemos um monitor dos mais simples, o SyncMaster 753v da Samsung. Dentre as diversas possibilidades com o Windows XP, podemos destacar as seguintes:

**800 x 600** : A menor resolução praticada hoje em dia nos microcomputadores e, ainda assim, superior à praticada pela televisão analógica;

**1024 x 768** : A resolução mais utilizada nos PCs. É equivalente ao modelo SD, o mais simples da TV Digital;

**1280 x 720** : Uma resolução que está entre aquela dos modelos SD e HD Ready da televisão digital;

**1920 x 1080** : Com esta resolução, você coloca seu PC com exatamente a melhor resolução da televisão digital, a Full HD.

**2048 x 1536** : Com esta resolução o PC fica melhor do que o melhor padrão da HDTV.

### DVI ( Digital Video Interface)

O DVI é um padrão de vídeo todo digital e de transmissão sem compressão. A transmissão é feita em vídeo digital nativo, sem qualquer conversão D/A, o que é ideal para o sistema de alta definição HDTV. O DVI utiliza 3 pares de linhas diferenciais para enviar os sinais digitais R , G e B. Estes três sinais estão codificados com 8 bits cada um, resultando num total RGB de 24 bits. Um quarto par é usado para conduzir o clock que opera a 165 MHz. A cada ciclo de clock é transmitido um pixel RGB (24 bits). Na verdade, o padrão inclui 2 bits a mais junto aos 8 bits de cada sinal (R,G,B) para executar a técnica TDMS (*Transmission Minimized Differential Signaling*) que facilita

<sup>3</sup> O padrão brasileiro para HD TV é o ISDB-T

as transições de dados. Assim, a taxa de transmissão pode ser calculada em  $10 \times 165 \text{ MHz} = 1.65 \text{ Gbps}$ .

Alem de um ou dois conectores DVI, as placas de vídeo geralmente ainda trazem os antigos conectores VGA e S-Video para monitores antigos. Os monitores de LCD exigem conexão no padrão DVI.

#### HDMI ( High Definition Multimedia Interface)

O padrão HDMI tem suporte ao vídeo e áudio totalmente digitais e sem compressão, num único conector. Fundamentalmente, o HDMI é igual ao DVI no tocante à qualidade de vídeo. Mas o HDMI dá suporte, no mesmo cabo, para áudio digital multi-canal. O HDMI também transmite sinais RGB no formato digital nativo, sem conversões A/D, o que é apropriado para a televisão de alta definição (HDTV). E o conector HDMI tem dimensões físicas menores, próximas às do conector USB.



Fig.9 : Conector HDMI

Vale observar que as conversões entre sinais analógicos e sinais digitais (A  $\leftrightarrow$  D) são mesmo inconvenientes. Afinal, cada conversão sempre adiciona algum grau de distorção ao sinal, devido à limitação da frequência de amostragem.

#### DisplayPort, o sucessor do HDMI

DisplayPort is a digital display interface standard (approved May 2006, current version 1.1a approved on January 11, 2008) put forth by the Video Electronics Standards Association (VESA). It defines a new license-free, royalty-free, digital audio/video interconnect, intended to be used primarily between a computer and its display monitor, or a computer and a home-theater system.

#### Monitor bidirecional

O monitor tornou-se um periférico bidirecional neste século XXI. Uma matriz de contatos elétricos, encrustada na superfície da tela, é que permite ao usuário interagir com o aplicativo pelo toque na tela (*touch screen*). A maior utilização deles está nos bancos e terminais de atendimento ao público.

A Tecnologia Touch Screen surgiu em 1970 mas só chegou aos terminais de atendimento 30 anos após e somente em 2007 se aproximou dos microcomputadores com o iPhone da Apple.



Fig.10 : Monitor Touch Screen

A Apple deve lançar um *netbook* com touchscreen ainda no corrente ano.

## IMPRESSORAS

As impressoras podem ser de quatro tipos, matricial, jato de tinta, laser e LED, e todas possuem modelos para impressão a cores:

### Impressora Matricial

As primeiras impressoras matriciais foram lançadas no mercado em 1971, pela “US Centron”. Neste tipo de impressora, um conjunto de agulhas é comprimido contra uma fita tintada que transfere para o papel o caractere. Podem ser de 9 ou 24 agulhas (esta possui uma resolução melhor). Quanto à quantidade de caracteres impressos por linha, este tipo de impressora pode ter 80 ou 132 colunas. As melhores máquinas chegam a oferecer uma velocidade de até 500 cps. É muito utilizada em aplicações comerciais. Para quem utiliza papel com cópia carbonada, outro tipo de impressora não serve.

matricial

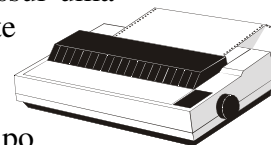


Fig.11 : Impressora

### Impressora a Jato de Tinta

Possui uma qualidade muito próxima à de uma impressora a laser, com a vantagem de possuir um preço mais próximo ao de uma impressora matricial. A cabeça de impressão possui centenas de minúsculos orifícios. A impressão é feita a partir de um cartucho que lança jatos de tinta, gotículas de tinta, sobre o papel, formando assim os caracteres. Para lançar a tinta no papel, existem duas tecnologias bem distintas:

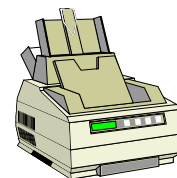


Fig.12 : Impressora Jato de tinta

- ✓ Térmica (*bubble jet*): emprega alta temperatura e é usada pelos fabricantes HP, Canon, Lexmark e Xerox; não permite impressão à prova d'água (*water proof*) pois necessita do “solvente universal”. A cabeça de impressão é descartável e acompanha o cartucho de tinta;
- ✓ Piezoelétrica: não emprega calor e foi desenvolvida pela Epson, que a utiliza em sua linha de impressoras; apresenta maior precisão no controle da forma das gotas e velocidade. A cabeça de impressão é fixa, tem grande durabilidade, mas exige limpezas constantes, automaticamente quando se inicializa a impressora.

Um pouco de história: A tecnologia de jato de tinta nasceu de um acidente quando, em 1977, um engenheiro da **Canon** deixou um ferro de soldar muito próximo de uma seringa de tinta. O calor fez aquecer a tinta, produzindo bolhas de gás que expeliram parte da tinta pela agulha.

Cores: A impressão a cores é sempre mais lenta do que a impressão P&B, porque é preciso combinar quatro tintas para formar uma cor. As impressoras coloridas mais acessíveis são as de jato de tinta. Neste caso, é importante que a impressora tenha porta cartucho duplo, um para tinta preta, outro para tinta colorida. As de porta cartucho simples, exigem a troca do cartucho preto pelo de cor, na hora de imprimir a cores, e se tiver impressão preta misturada com cor ela vai misturar as três tintas do cartucho colorido, para fazer o preto. Isto gasta muito mais tinta, e o preto não fica preto, fica azulado, ou verde exército. As melhores marcas são em ordem de preferência, HP 660C, Epson Stylus Color, Citizen Printiva 660C.

Resolução gráfica: A qualidade de impressão de uma impressora pode ser avaliada pela resolução, medida em pontos por polegada (ppp ou *dpi*). Quanto mais elevado este número, melhor é a impressora. Se a velocidade de impressão for importante, verifique também velocidade nominal, que é especificada em páginas por minuto (ppm).

Se a resolução for importante, as mais eficientes são Lexmark Z55 e Z65 com resolução de 3600x1200 e 4800x1200 respectivamente. Da marca Epson existe a C82 com resolução de 5760 x 1440 e capacidade de 22 páginas por minuto. Outra opção é a Epson Stylus Color 900 que imprime

12 ppm em p&b ou 10 ppm em cores. Em modo texto esta impressora tem qualidade comparável aos modelos a laser.

**Velocidade:** Se a rapidez for o mais importante, saiba que a Z65 reproduz 21 páginas por minuto em p&b. Além disso ela faz o alinhamento automático dos cartuchos e conta com um dispositivo que evita o atolamento do papel.

Nas impressoras a jato de tinta, o tamanho da gota é importante para boa resolução. Na Epson Stylus 850, por exemplo, o tamanho da gota de tinta era de onze picolitros. Na Stylus 900, mais veloz, a gota tem apenas três picolitros.

### Impressora a Laser

A primeira impressora a diodo laser foi lançada em 1976 pela IBM. Ela possui uma qualidade gráfica muito superior à de uma impressora matricial. Pode reproduzir textos de todos os perfis e tamanhos, além de gráficos. Entretanto, o preço é muito superior ao da impressora matricial. O funcionamento de uma impressora a laser é semelhante ao de uma fotocopadora. Estas impressoras são do tipo “impressora de página” porque, antes de iniciar a impressão, processam toda a página. Impressoras matriciais e de jato de tinta processam caracteres ou linhas de caracteres e o início da impressão é imediato.

mecanismo

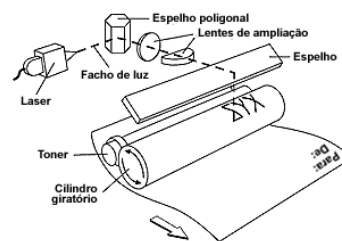


Fig.13 : Impressora Laser:

O controle de uma impressora a laser é feito através de uma linguagem específica, sendo mais usadas as linguagens PCL (*Printer Control Language*) e PostScript.

### Impressora LED

As impressoras a laser tradicionais baseiam-se em complicadas combinações de lentes e espelhos rotativos e que precisam permanecer alinhados durante o uso, enquanto a luz é gerada por um canhão de laser. A Oki Electric desenvolveu um mecanismo de pentes de LEDs (Light Emitting Diode) ou diodos emissores de luz que compõem uma peça sólida, que não possui partes móveis. A luz da barra de LEDs pulsa por toda a largura da página criando a imagem no cilindro de impressão na medida em que se movimenta para baixo. É um dispositivo mais simples e confiável do que o oferecido pela tecnologia laser tradicional.

LED: mecanismo

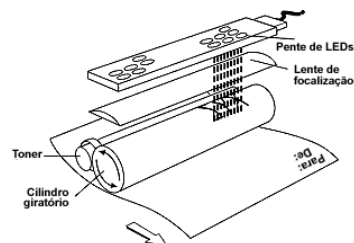


Fig.14 : Impressora

Um exemplo é a Oki C9000, uma impressora colorida fabricada com esta tecnologia e que aceita até papel A3.

### Cabeação

Antigamente, a impressora era conectada à porta paralela do microcomputador através de um cabo paralelo padrão IEEE-1284 que suporta 2 MB/s. São 25 pinos num conector DB25, mas apenas 17 são efetivamente usados e estão organizados em três partes: controle (4 bits), dados (8 bits) e status (5 bits). A função de cada pino depende do modo de trabalho da impressora (EPP ou ECP). Os níveis lógicos da porta paralela seguem a tecnologia TTL, segundo a qual o bit zero é representado pela presença de uma tensão elétrica próxima de 5 Volts e o bit 0 equivale a uma tensão bem próxima de 0 Volts. Devido à tecnologia e a quantidade de fios, o comprimento máximo de um cabo de impressora é 2m. A questão está na interferência possível de um para outro fio do cabo, tanto que existem fios com polaridade terra, localizados entre os fios que efetivamente transportam informação. Isto é chamado de blindagem.



As portas seriais utilizam uma tecnologia diferente onde um bit é representado por uma tensão positiva e o outro bit por tensão negativa, geralmente  $\pm 5$  Volts ou  $\pm 12$  Volts. A serial usa conector DB9, com nove pinos evidentemente. Hoje em dia a forma de ligar as impressoras é utilizando um cabo USB. O cabo USB é mais fino, leve e pode atingir maior distancia.

### Arquivos de impressão

Os editores de texto e editores gráficos sempre criam arquivos intermediários antes de enviar para a impressora. Das linguagens usadas nesses arquivos, as mais conhecidas são a PCL (padrão HP) e a Post Script (Adobe) Terminada a impressão, os arquivos são apagados.

### Buffer de impressão

É bom que a impressora possua um pouco de memória para facilitar a comunicação com o computador. Esta memória é chamada de *buffer*. Se não existir um *buffer* próprio na impressora, então uma parte da memória de trabalho, a RAM do computador, será alocada para esta tarefa. Uma impressora velo como a Epson Stylus Color 900 tem um buffer típico de 256 KB.

### Impressoras modernas

A Epson lançou uma impressora diferente, que não possui botões nem painel de controle. É a Stylus Color 480, uma impressora jato de tinta com resolução de 770 ppp, que pode ser ligada ou desligada com um click do mouse. Todos os comandos ficam disponíveis na tela do microcomputador: On/Off, troca de cartucho, nível de tinta, falta de papel.

### Impressoras profissionais

Impressoras profissionais precisam de mais recursos e qualidade. A BJC 850, da Elgin, é um exemplo de modelo profissional, com recursos para a produção gráfica, design, arte e fotografia, podendo gerar impressões resistentes à luz e à água. A resolução desta impressora atinge 1200 x 1200 dpi e imprime 4 páginas coloridas por minuto. Ela usa 6 cartuchos de tinta colorida, aceita papel A3 e na bandeja de papel você pode colocar até 600 folhas.

(8) Compare as 3 principais modalidades de impressoras, preenchendo o quadro que se segue:

Característica	Matricial	Jato de Tinta	Laser   Led	Medida
Gasto de energia				Baixo Médio Alto
Preço de compra				Baixo Médio Alto
Gasto (R\$) com fita, tinta, <i>refill</i>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	Baixo Médio Alto
Qualidade de impressão				Baixa Média Alta
Quantidade de cores				Baixa Média Alta
Impressão de fotos				Sim Não
Facilidades no uso comercial				Sim Não
Ruído em funcionamento				Baixo Médio Alto
Complexidade mecânica				Baixa Média Alta
Tempo de processamento				Curto Médio Longo

Tempo gasto antes de iniciar a impressão propriamente dita

CEFET-MG

## MANUTENÇÃO

### Causas de pane

O microcomputador e seus periféricos devem ser bem cuidados pois estão sujeitos a panes como qualquer outra máquina. O micro pode travar devido a fenômenos elétricos, mecânicos ou lógicos. Os fenômenos lógicos se referem a conflitos de memória e de interrupções e provocam travamentos no micro. São mais difíceis de prevenir, apenas deve-se evitar as instalações e configurações sem conhecimento técnico adequado ou fora do recomendado pelo manual do software. Os outros fenômenos podem ser evitados com medidas práticas.

Se o equipamento não é *plug & play*, só instale um periférico desligando tudo antes de começar. No Cefet-MG muitos casos já aconteceram de queima de impressora e de CPU porque algum aluno, inadvertidamente, ligava um cabo de impressora sem certificar que o PC e o periférico estavam desligados.

Utilize um estabilizador de tensão: porque as oscilações da rede elétrica e os picos de tensão podem queimar componentes internos ao micro. As quedas de energia também podem danificar blocos de dados no HD. Um estabilizador pode corrigir as flutuações da rede.

A mesa não pode balançar: porque batidas e pancadas podem danificar os componentes mais delicados. No HD, por exemplo, a cabeça de leitura e gravação pode tocar na superfície do disco (*head crash*) e provocar um arranhão, danificando permanentemente os dados. Vibrações podem causar mau contato em placas e periféricos e o sintoma é um funcionamento intermitente.

A prática é importante. A prática ensina muito ao técnico de manutenção. Por exemplo, o motor dentro do HD é usado para girar os discos. Quando o motor funciona, dá para perceber um ruído característico que os técnicos até utilizam para avaliar a “saúde” do HD. Mas os fabricantes têm procurado reduzir este ruído. O HD Barracuda IV, por exemplo, funciona silenciosamente, porque são usados rolamentos a base de fluido.

### Simple ajustes

Cintilação: é um efeito desagradável e que faz cançar a vista. É um defeito que pode ser corrigido com um simples ajuste da frequência de atualização da tela (*refresh rate*). Se o seu monitor está trabalhando com resolução de tela de 800 x 600, por exemplo, com frequência de atualização de apenas 60 Hz, pode ocorrer uma variação ou flutuação na luminosidade da imagem (cintilação) e o que você deve fazer é aumentar a frequência de atualização da tela para valor maior, digamos: 70 ou 72 Hz ou 85. Resolução maior requer frequência maior: 1024 x 768 precisaria de um valor em torno de 85 Hz.

### Limpeza e conservação

O acúmulo de poeira pode causar defeitos em praticamente todos os componentes do microcomputador: teclado, mouse, contatos dos CIs, drives, impressora, ... A poeira contém substâncias como o enxofre, que podem reagir com a umidade do ar e formar ácidos que corroem as partes metálicas.

A utilização de capas protetoras minimiza muito este problema mas, lembre-se de que as capas só podem ser usadas quando o equipamento estiver desligado. Para absorver um pouco da umidade do ar, você pode colocar saquinhos de Sílica Gel junto aos equipamentos. A sílica é um mineral que vem na forma de uma areia branca, dentro de saquinhos de pano.

As partes externas do microcomputador podem ser limpas com um pano umedecido em uma solução de água e sabão neutro (pode ser sabão de coco ou o produto Veja) para retirar toda a sujeira externa: poeira, manchas, gordura, ... Outras partes precisam de um pincel para acessar o pó ou a sujeira que se acumula.

**Monitor:** Para monitores CRT, proceda como no caso do gabinete. A tela pode ser limpa com um produto específico para limpar vidros. Para monitores LCD, utilize uma flanela macia ou algodão, e a seco. Se o monitor estiver muito sujo, umedece levemente com água destilada. Você mesmo pode preparar uma solução de água destilada e álcool isopropílico em partes iguais.

**Teclado:** A limpeza deve começar com a retirada de poeira e detritos que penetram entre as teclas. Vire o teclado de cabeça para baixo e então passe o pincel entre as teclas. Depois, faça a limpeza das teclas e de todo o exterior com um pano úmido como no caso do gabinete. Não use líquido diretamente porque há o perigo de escorrer e atingir o mecanismo.

**Mouse:** Se você está tendo problemas com o mouse, movimentos erráticos, saltos do cursor na tela, travamento num dos eixos, está na hora de fazer uma limpeza. Retire a esfera e limpe os roletes usando um cotonete embebido em álcool isopropílico (é diferente do álcool doméstico).

A esfera pode ser lavada, mas tenha cuidado pois a textura da superfície não pode ser alterada ou ela vai derrapar ou dar pulos. Use água morna, ou mesmo um sabão neutro, mas não use detergentes fortes ou que contenham amoníaco.

A sujeira pode chegar aos sensores óticos. Neste caso seria mais conveniente usar um aspirador para soprar e retirar o pó. Um pincel macio pode fazer o serviço. Depois aplique um spray limpador de contatos ou álcool isopropílico com um cotonete.

Os botões podem falhar por motivo de mau contato. Use um produto para limpeza de contatos, em forma de *spray*.

Para a limpeza externa utilize o procedimento padrão.

**CD-ROM:**

a) **Drive:** Só faça a limpeza do *acionador* de disquete se ele começar a apresentar erros constantes de leitura. Não use álcool de maneira alguma porque o leitor de CD geralmente é feito de material acrílico e o álcool esbranquiçaria a lente, com danos irreversíveis. Use um disco especial chamado *Lens Cleaner* para fazer a limpeza. Tal disco possui um material escovante em uma das trilhas e conforme o CD-ROM vai sendo reproduzido, a limpeza acontece automaticamente.

b) **Disco:** Os erros de leitura de um CD-ROM podem ser causados por poeira ou um arranhão na superfície do disco. Uma flanela macia é suficiente para retirar alguma poeira do disco. Pequenos arranhões podem ser retirados com uma pasta de polimento, especial para recuperar CDs. Existe no mercado um aparelhinho chamado *SkipDoctor*, que usa um fluido e é capaz de polir CDs e DVDs retirando toda sujeira e arranhões.

Pequenos arranhões são compensados pelo mecanismo de correção de erro do próprio leitor de CD.

Limpe a superfície do CD com um pano macio, fazendo movimentos do centro para o exterior.

Pode-se lavar o CD com detergente e água com um pano macio, para não riscar.

Alguns procedimentos devem ser observados para conservar os CDs:

- ✓ Recoloque-os sempre no envelope de proteção, para evitar que sejam riscados;
- ✓ Não coloque os dedos nas superfícies do disco pois o suor e a gordura ajudam a acumular partículas de poeira que prejudicam a leitura dos dados;
- ✓ Evite a incidência da luz solar e de altas temperaturas pois sendo a base de plástico, pode ter envelhecimento precoce;
- ✓ Para limpar use pano macio (a flanela é ótima) e faça movimentos radiais partindo do centro para a periferia e nunca use substâncias como álcool, benzina ou detergente.



**Impressora:** As partes internas podem ser limpas com um pincel. Nas impressoras de jato de tinta, os contatos dos cartuchos de tinta podem ser limpados um spray limpa contatos. As partes externas devem ser limpas da forma padrão.

**Cabos:** Se houver problema de mal contato com num cabo, aplique um spray limpador de contatos. Externamente limpe os cabos com o pano úmido.

### Acionador de dispositivo (drive)

É fácil instalar o Windows porque ele já vem com drivers nativos para praticamente todos os dispositivos existentes no mercado. Mas se o seu Windows for mais antigo, talvez ele não tenha um driver apropriado para algum dispositivo. Será necessário usar o driver do fabricante. No Windows 95 ou 98, por exemplo, não existem drivers para modems do fabricante Lucent (estes produtos são mais novos que o Windows citado) e, no Gerenciador de dispositivos ficará uma marca (? ou !), para indicar a falta do driver. Já nos Windows Me e XP eles serão reconhecidos imediatamente.

**Ajuda:** Se você não tem o driver (em disquete ou CD) e nem dispõe de informações sobre o dispositivo (marca e modelo), saiba que existem programas que identificam automaticamente os dispositivos do PC. Um bom aplicativo deste gênero e que opera no modo DOS, é o **Hardware Info**, que pode ser obtido no site [www.hwinfo.com](http://www.hwinfo.com). Existem também sites especializados em drivers, como por exemplo o site [www.drivershp.com](http://www.drivershp.com).

**Reparos on line:** já podem ser realizados pela Internet, através de sites especializados, capazes de diagnosticar falhas em microcomputadores e indicar as soluções. Um destes sites é o **www.pcpitstop.com**. Também existem programas que permitem o controle remoto do PC, servindo tanto para uma manutenção à distância ou teleporte, como para acesso aos dados remotamente, pelo próprio usuário do “micro”, quando estiver em viagem, por exemplo. O **PCAnywhere** é um programa deste tipo, desenvolvido pela Symantec. A janela do programa é muito parecida com a do Windows Explorer e mostra lado a lado as pastas dos dois PCs conectados. Entretanto, alguns provedores não permitem o funcionamento do PCAnywhere. Ademais, este recurso carece de cuidados pois uma configuração mal feita pode deixar o microcomputador exposto a intrusos.

### Identificação | análise | teste | diagnóstico via software

**Programas de diagnóstico:** Existem inúmeros. Você pode identificar as características, modelo, fabricante e versões de partes do microcomputador, tal como a placa mãe, Bios, etc. A maioria dos programas de análise do *hard* devem ser executados no modo MS-DOS.

Componente	Software de teste	Onde obter
BIOS	CTBIOS	<a href="http://ping4.pingbe/bios/files/util/ctbios.zip">http://ping4.pingbe/bios/files/util/ctbios.zip</a>
Placa mãe	PCCheck	<a href="http://www.eurosoft-uk.com">http://www.eurosoft-uk.com</a>
Placa mãe	Hwinfo	<a href="http://www.hwinfo.com">http://www.hwinfo.com</a>
Modem	Modem Doctor	<a href="http://www.modemdoctor.com">http://www.modemdoctor.com</a>
CPU	WCPUID	<a href="http://www.h-oda.com">http://www.h-oda.com</a>
Clock	WCPUCLK	<a href="http://www.h-oda.com">http://www.h-oda.com</a>
Sistema	BigFix	<a href="http://www.zdnet.com">http://www.zdnet.com</a>

## TERMOS TÉCNICOS

A tabela a seguir mostra alguns dos termos de uso mais freqüente no mundo da informática.

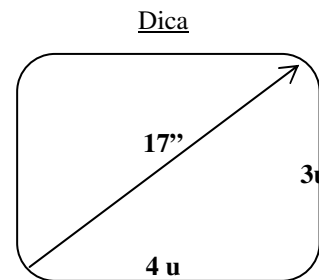
**Tabela 1 - Alguns Termos Técnicos Aplicados à Informática**

Termo Técnico	Definição
<b>BIOS</b> <i>Basic Input &amp; Output System</i>	Conjunto de programas gravados num <i>chip</i> , contendo rotinas primárias de inicialização e controle de componentes do <i>hardware</i> como as unidades de disco, teclado e monitor.
<b>Bit</b>	Digito binário. A palavra vem do inglês <b>B</b> inary <b>digi</b> T. É a menor informação digital. Seu valor é 1 ou 0.
<b>Byte</b>	Equivale a 8 bits, permitindo até 256 combinações diferentes. No computador, cada caractere é representado por um byte. Um Kilobyte (KB) equivale a 1024 bytes e um Megabyte (MB) vale exatamente 1048576 bytes. Um Gigabyte (GB) vale aproximadamente mil MB.
<b>Drive</b>	Mecanismo onde são colocados os disquetes. Podem ser de 5¼", 3½" ou CD-ROM. Um drive para disco de 3½" faz o disquete girar a uma velocidade em torno de 300 RPM.
<b>Driver</b>	Software que facilita a comunicação com um periférico específico. Um driver genérico pode acionar o dispositivo, mas os fabricantes geralmente desenvolvem seus próprios drivers para executar tarefas específicas.
<b>Código de barras</b> ( <i>Barcode</i> )	Código utilizado pelo comercio em geral como etiqueta, para identificar produtos. Diariamente você o vê no supermercado, mas ele também é usado em cartões de identidade, objetos enviados pelo correio e em tudo que precisa de identificação. Consiste numa série barras verticais e espaços para representar números e outros símbolos. É organizado em 5 partes ( <i>quiet zone, start character, data characters, stop character, quiet zone</i> ). O código de barras é lido com ajuda de feixe de raio laser e o leitor detecta a informação digitalmente pelas variações na reflexão do laser.
<b>e-Book</b>	Livro eletrônico. São aparelhos do tamanho aproximado de um livro convencional e tem uma tela que simula a página de um livro.
<b>Flash</b>	Macromedia Flash, ou simplesmente Flash, é um programa gráfico vetorial utilizado para se criar animações interativas, desenvolvido e comercializado pela Macromedia (empresa especializada em desenvolver programas que auxiliam o processo de criação de páginas web). Os arquivos executáveis gerados pelo Flash, chamados de "SWF" (Small Web File), podem ser visualizados em uma página web usando um navegador web, ou utilizando-se o Flash Player.
<b>KB</b>	Kilobyte: vale aproximadamente 1000 bytes ou exatamente 1024 bytes. O uso cada vez maior de grandes volumes de memória, principalmente em bancos de dados, está exigindo o uso de prefixos antes ignorados. Rememorando: <b>Mega</b> = $10^6$ , <b>Giga</b> = $10^9$ , <b>Tera</b> = $10^{12}$ , <b>Peta</b> = $10^{15}$ e <b>Exa</b> = $10^{18}$
<b>Multimídia</b>	É a combinação de áudio, vídeo (texto) e gráficos (imagens), num PC.
<b>Acelerômetro</b>	É um sensor de movimento e vibração, usado em consoles de jogos e em aparelhos como o iPhone. Neste, permite recolocar a imagem na horizontal quando o aparelho muda de plano.
<b>MP3</b>	MP3 é um formato de compressão, assim como um arquivo zip. A sigla MP3 representa o nome Mpeg 1 Audio Layer 3, e seu algoritmo de compactação é baseado num modelo psico-acústico bastante complexo. Esse modelo baseia-se no fato de que o ouvido humano não é capaz de captar todas as frequências de audio. A audição humana só capta sons entre 20 Hz e 20 KHz, e é mais sensível entre 2 e 4 KHz. O modelo MP3, entre outras coisas, tenta eliminar as frequências que o ouvido humano não consegue captar mantendo aquelas que são audíveis, deixando portanto intacta a música aos nossos ouvidos. Como resultado, a codificação MP3 é destrutiva. Isso significa que o algoritmo de codificação faz com que o arquivo perca alguma informação de tal forma que não pode ser restaurado para seu conteúdo original.
<b>Netbook</b>	Microcomputador tipo <i>laptop</i> destinado a comunicação sem fio e acesso à Internet.
<b>OCR</b>	Tecnologia de reconhecimento optico de caracteres.
<b>PCMCIA</b>	São cartões removíveis, do tamanho de um cartão de crédito, que seguem os padrões estabelecidos pela Personal Computer Memory Card International Association. São usados especialmente em computadores portáteis e podem conter memória ou podem constituir pequenos dispositivos como modem, adaptador de rede, etc...

Termo Técnico	Definição
LCD	Significa Monitor de Cristal Líquido. Vem de <i>Liquid Cristal Display</i> . Neste tipo de monitor existe uma única fonte de luz branca. Este monitor é incapaz de produzir a cor “negro profundo”.
LED	O LED é uma lâmpada de estado sólido que gera pouco calor e pode ser construída com tamanhos diminutos. Um monitor LED é constituído de um painel de LCD cuja retroiluminação é obtida com milhares de LEDs, em lugar de uma única luz branca.
Memória Tag	Memória que funciona como diretório de uma memória cachê, controlando os dados para que não haja duplicação.
MIPS	Milhões de Instruções por Segundo.
OLED	Os OLEDs são LEDs orgânicos. É um material baseado em carbono e que emite luz própria. Portanto não precisa de retroiluminação. Este material está sendo usado como papel digital.
Pixel	Este termo é derivado de <i>PICTure ELement</i> e designa um ponto em uma imagem gráfica. É, portanto, o menor fragmento de informação da tela.
Plasma	Os monitores de plasma são formados com milhares de pequenas bolhas de gas. Cada pixel corresponde a 3 microlâmpadas de gás, de cores diferentes. Estes monitores possuem brilho intenso e cores ricas, porem geram muito calor e o tempo de resposta é grande.
Plotter	É um dispositivo de alto padrão gráfico que usa muitas canetas e aceita papel de diversas tipos (vegetal, poliéster, ...) e dimensões variadas (A4...AØ) para reproduzir imagens de alta qualidade.
Poligonos	São as inúmeras figuras geométricas (retângulos, triângulos, círculos...) de tamanho, cor e posições diferentes, que formam as imagens em 3D.
Renderização	É um processo para obtenção de imagens digitais com o controle das variações de cor e de sombra para dar realismo aos objetos 3D.
Scanner	É um equipamento digitalizador de imagens: lê informações (texto, imagens, ...) do papel e converte em dados.
Software	É a parte lógica, não material do sistema de computação: os programas. É o software que “dá vida” ao hardware.
Textura	É a representação da superfície de um objeto em 3D. A qualidade de textura permite dar realismo às cenas de jogos permitindo perceber, por exemplo, que uma rocha é áspera ou lisa.
Wire Frame	Corresponde ao esqueleto, linhas formadoras, do esqueleto das imagens tridimensionais.

## PROBLEMAS

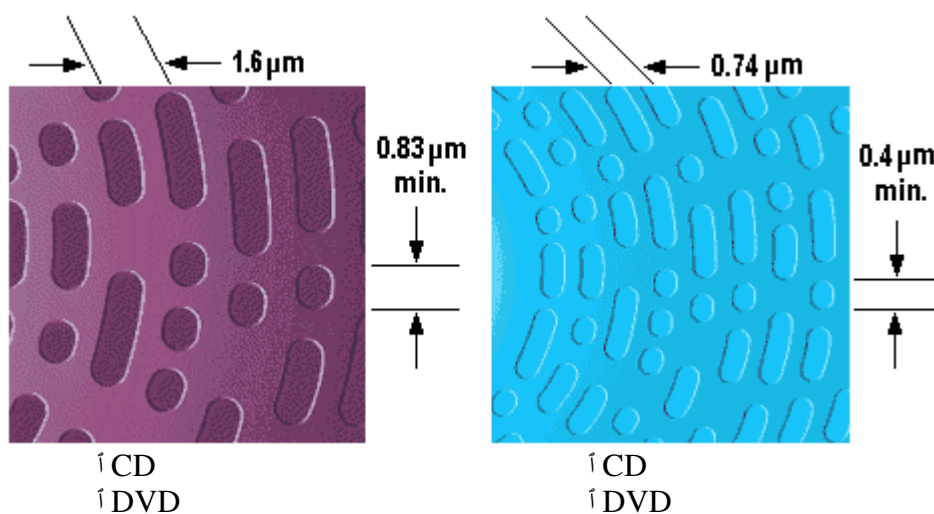
**1º** - Quais medidas (na horizontal e na vertical) deve ter uma tela de monitor de 17 polegadas, sabendo-se que uma polegada equivale a 2,54 cm ( $1'' = 2,54$  cm) ?



**2º** - Qual é a taxa de transferência de dados de um driver de CD-ROM 24x ? Calcule com base na característica dos drivers de primeira geração.

Dica  
Calcule com base nos drivers de primeira geração

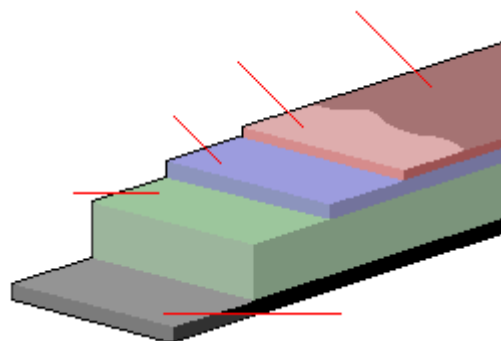
**3º** - As figuras a seguir mostram trilhas de dois discos ópticos com algumas medidas definidoras. Identifique o CD e o DVD, com base nas medidas apresentadas:



## Fita DAT

Também se armazenam dados em fitas magnéticas. A figura a seguir mostra as camadas de materiais que formam uma fita, de forma semelhante a outras mídias como o disquete e o disco rígido. Identifique cada uma das camadas.

1. Base;
2. Filme protetor DLC;
3. Lubrificante;
4. Camada magnética;
5. Cobertura anterior (*back cover*)



## PALAVRAS CRUZADAS

Resolva o teste de palavras cruzadas observando que os termos devem ser escritos de cima para baixo ou da esquerda para a direita, sempre.

Ativa | Inibe sub-teclado

O computador "interage" com o mundo exterior, através deles.

DVD (1º nome) ↓

Seus dados no seu bolso ⇌

Está na placa de vídeo ⇌

Padrão Brasil ⇌

⇌ Padrão Anglo-saxônico

Menu que é aberto pelo botão direito ↓

Fenômeno ⇌ eletromagnético usado em alguns teclados

⇌ Tipo de teclado

MPEG Áudio layer-3 ↑

Disco ↓

Periférico de ⇌ telecomunicações

Está num OD, e tem ±5 Km ⇌

Sinal elétrico que o teclado envia ↓ ao computador

É um registro do valor lógico **true**!

Barramento .... ⇌

Adequado para ⇌ impressoras a laser

↑

Barramento

Tipo de monitor ⇌

Memória de massa ⇌

Defeito corrigível geralmente pelo ajuste da frequência de varredura nos monitores CRT

Botão usado para selecionar ⇌

Superfície imprópria para mouse óptico

d i s c o ↓

**BIBLIOGRAFIA**

- 1 TORRES, Gabriel. Hardware: curso básico & rápido. Rio de janeiro: Axcel Books do Brasil, 1998.
- 2 Artigos, informações, dicas ...  
<http://www.gabrieltorres.com.br>  
<http://www.laercio.com.br>  
<http://www.bpiropo.com.br>