

## Portas de entrada/saída

Uma porta é, por definição, um local por onde se entra e sai. Em termos c tecnologia informática não é excepção.

As portas são tomadas na face posterior da caixa do computador, à qual s ligam dispositivos de entrada e saída (I/O *ports*) e que estão directamente ligada à *motherboard*.

Estas portas ou canais de comunicação podem ser:

- porta DIM;
- porta série;
- porta USB.
- porta PS/2;
- porta paralela;

### Porta DIM

É uma porta em desuso, com 5 pinos e a ela eram ligados os teclados dos computadores da geração da Intel 80486, por exemplo. Como se tratava apenas de ligação para teclados, existia só uma porta destas nas *motherboards*.

### Porta PS/2

Surgiram com os IBM PS/2 e nos respectivos teclados. Também são designadas por mini-DIM de 6 pinos.

Os teclados e ratos dos computadores actuais são, na maior parte, ligados através destes conectores. Nas *motherboards* actuais existem duas portas deste tipo.

### Porta série

Uma porta série, num computador pessoal, baseia-se na norma RS-232. Esta é uma norma que define múltiplas características eléctricas, sendo a mais importante o facto de definir a transmissão em série, que significa que existe apenas um canal por onde os sinais são transmitidos um a seguir ao outro. Além disso, é uma comunicação assíncrona, pois existem sinais de controlo adicionais para além da velocidade previamente negociada entre as portas intervenientes. Tem uma capacidade de transmissão variável entre 75 bps e 115 200 bps, pelo que é utilizada em domínios em que as exigências não sejam muitas (rato, impressoras série, *modems*, etc.).

Um **modem** é um dispositivo que permite a ligação do computador à linha telefónica para estabelecer comunicações, por exemplo, para acesso à Internet.

Existem portas série cujas fichas têm 9 ou 25 pinos. São também designada de COM1, COM2, etc.

As *motherboards* possuem uma ou duas portas deste tipo.

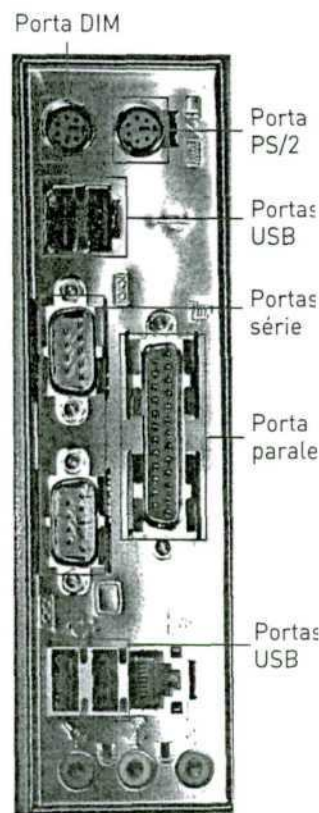


Fig. 3.24 Portas – parte posterior do computador

## Porta paralela

Uma porta paralela obedece à norma Centronics. Ao contrário da porta série, em portas paralelas o sinal eléctrico é enviado em simultâneo e, como tal, tem um desempenho superior à porta série. No caso desta norma, são enviados 8 bit de cada vez, o que faz com que a sua capacidade de transmissão atinja os 100 kbps. Esta porta é vulgarmente utilizada para ligar impressoras e *scanners*. Tem 25 pinos em duas filas.

A nova norma EPP/ECP (*Enhanced Parallel Port / Enhanced Capability Port*), mantendo a compatibilidade com a norma anterior, é capaz de elevar a capacidade de transmissão a mais de 1 Mbps, pelo qual é aconselhada para interfaces de discos removíveis (ZIP, CD-ROM, SCSI, etc.).

As tensões eléctricas nas linhas paralelas geram uma interferência electromagnética que se torna mais significativa quanto maior for o comprimento do cabo. Por isso, o limite máximo para um cabo paralelo é de aproximadamente 3 m.

## Porta USB

Esta porta está ligada ao barramento USB da *motherboard* e utiliza as potencialidades do mesmo.

Já foi referido atrás que possibilita uma taxa de transmissão da ordem dos 12 Mbps (versões 1.0 e 1.1) e 480 Mbps (na versão 2) e que permite ligar, a uma mesma porta, vários dispositivos periféricos, utilizando, para isso, *hubs* USB (dispositivos que permitem apenas com uma entrada USB, que se liga ao computador, ter várias portas USB para ligar os periféricos).

Os dispositivos USB podem ser ligados ou desligados com o computador em funcionamento.

Também já foram dados alguns exemplos de periféricos existentes no mercado preparados para trabalhar ligados a portas USB e é importante frisar que são cada vez mais.

Podemos também interligar dois computadores através de um cabo especial USB – *bridge* – e assim transportar dados de um para o outro.

## Porta FireWire

A porta FireWire assenta no barramento com o mesmo nome que, como já foi dito, é um padrão de comunicações relativamente novo que tem várias características em comum com o USB, mas traz a vantagem de ser muito mais rápido, permitindo transferências a 400 Mbps e, na norma IEEE 1394b, irá permitir a transferência de dados a velocidades a partir dos 800 Mbps.

A ligação FireWire é utilizada para ligar discos amovíveis, *pen-drives* (pequenas memórias externas em formato de canetas), câmaras digitais, televisões, impressoras, *scanners*, dispositivos de som, etc.

O cabo utilizado é composto por apenas três pares de fios, dois pares para a transferência de dados e o último para a alimentação eléctrica.

Assim como na ligação USB, os dispositivos FireWire podem ser conectados e desconectados com o computador ligado.

## Fonte de alimentação

Como existem dois tipos diferentes de placas-mãe, cujas diferenças são substanciais, também existem as fontes próprias para as alimentar em energia. São então, designadas por fontes AT, para as placas-mãe mais antigas, também designadas AT, e fontes ATX para as placas-mãe mais recentes, as ATX.

Para elucidar melhor os dois tipos de placas-mãe, vejamos algumas diferenças entre elas.

O que diferencia as duas placas é o tamanho, sendo as ATX maiores, facilitando o incremento e a manutenção dos seus componentes. Nas AT existem dois conectores que provêm da fonte de alimentação (AT também) e cuja função é distribuir a energia à placa. Nas ATX esses conectores foram substituídos por apenas um.

Uma outra característica das placas ATX é que as portas PS/2, série, paralela e USB fazem parte integrante da placa, aparecendo juntas num painel na parte traseira da *motherboard*. Nas AT isso não acontece, não fazendo as portas parte da *motherboard*.

Hoje em dia existem *motherboards* no mercado que possuem integradas outras ligações, tais como para *modem*, para rede, som e vídeo.

Vejamos as diferenças essenciais entre as fontes de alimentação AT e ATX.

Fontes AT	Fontes ATX
Liga/desliga através de um botão ON/OFF directamente ligado a ela.	Liga/desliga através de um botão ON/OFF ligado à <i>motherboard</i> . A <i>motherboard</i> controla o funcionamento da fonte. O computador pode ser desligado pelo sistema operativo. Se pretendemos desligar o sistema através do botão ON/OFF é necessário premi-lo mais do que 4 segundos.
As fichas (duas no total) encaixam num conector de 12 pinos existente na <i>motherboard</i> que alimentam a 12 V e 5 V.	A ficha única desta fonte possui 20 contactos e alimenta a <i>motherboard</i> em 12 V, 5 V e 3,3 V.

Tabela 3.5 Características de fontes de alimentação

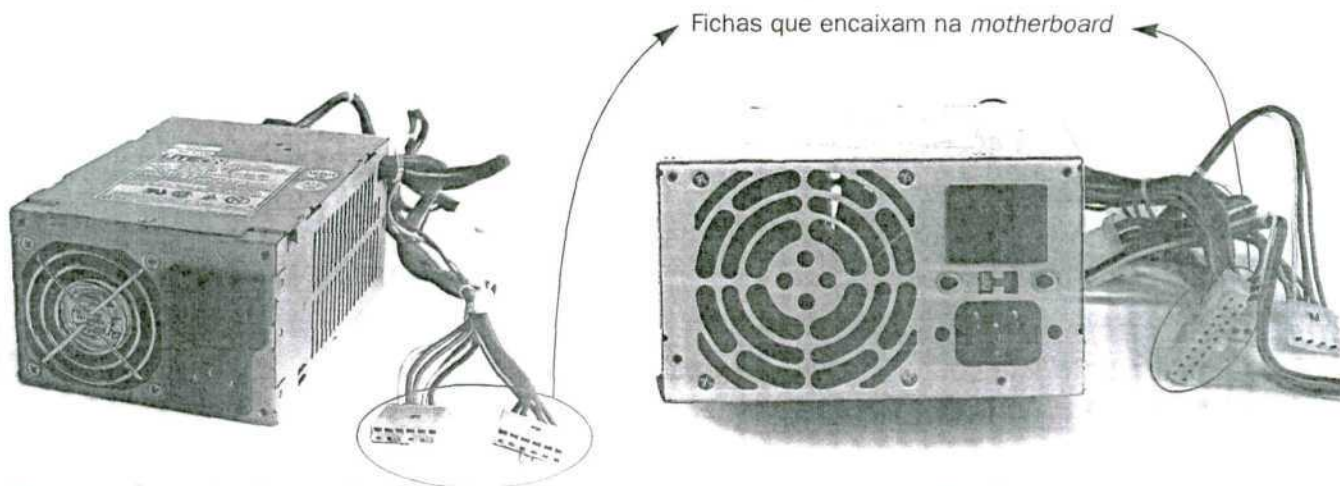


Fig. 3.25 a) Fonte de alimentação AT

Fig. 3.25 b) Fonte de alimentação ATX

As fontes de alimentação ATX fornecem tensões diferentes de 12 V, 5 V e 3,3 V. Os 300 W ou 400 W anunciados dizem respeito à potência total, isto é, potência máxima que a fonte possibilita quando todas as saídas estiverem em carga. Normalmente, a potência consumida é apenas, aproximadamente, de 160 W.

Na prática, normalmente, numa fonte de 300 W, 50% a 55% correspondem a saídas de 12 V e o restante corresponde às saídas de 5 V e 3,3 V somadas. As saídas de 12 V permitem alimentar os *drives* de disquete, disco rígido, ventoinha (*fan*) e leitor de CD-ROM. Os 5 V e 3,3 V são usados pela *motherboard* para alimentar todos os componentes a ela ligados, tais como processador, memórias, etc.

## Placas gráficas

A função das placas gráficas é de construir as imagens que são apresentadas nos monitores dos computadores. O conteúdo dessa memória está sempre a ser actualizado pela placa gráfica e por ordem do processador.

Quanto mais memória de vídeo existir no sistema melhor é a resolução e mais cores são possíveis representar.

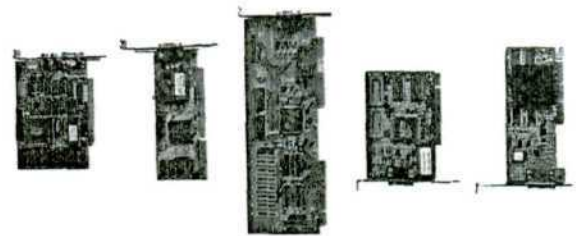


Fig. 3.26 Placas gráficas de vários tipos

## Resolução

A resolução é uma característica importante e está associada à melhor ou menor qualidade da imagem representada no monitor.

Os ecrãs dos monitores, bem como os televisores, são constituídos por milhares de píxeis, pequenos pontos no ecrã, que são preenchidos por cores e todos juntos formam a imagem. Quanto mais píxeis existirem no ecrã de um monitor melhor será a qualidade da imagem, isto é, melhor será a resolução.

Como os ecrãs não são quadrados, possuem mais píxeis na horizontal do que na vertical. Ao número de píxeis na horizontal dá-se o nome de resolução horizontal e ao número de píxeis verticais dá-se o nome de resolução vertical. Se quisermos saber quantos píxeis existe basta multiplicar os verticais pelos horizontais.

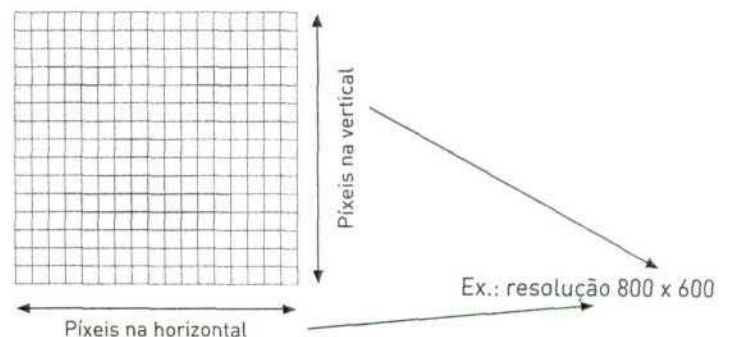


Fig. 3.27 a) Resolução

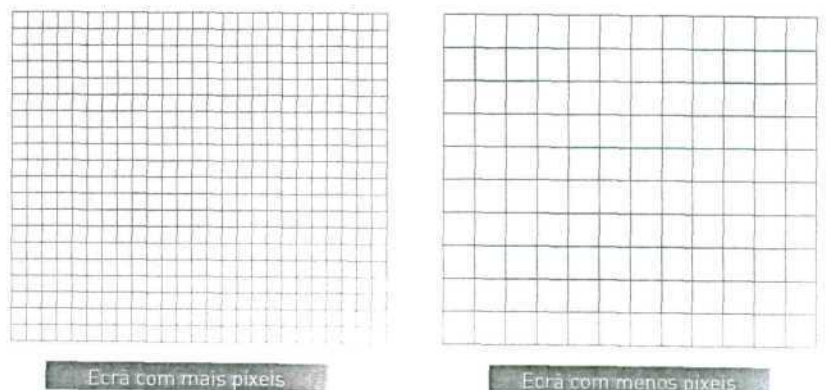


Fig. 3.27 b) Diferença entre resoluções

## Memória de vídeo

Para armazenar as imagens que vão ser apresentadas no monitor, a placa gráfica (ou placa de vídeo) utiliza a designada memória de vídeo (pode ser do tipo VRAM ou SDRAM). O conteúdo dessa memória está sempre a ser actualizado pela placa gráfica e por ordem do processador.

A quantidade de memória de vídeo determina a resolução e o número de cores que a placa pode representar.

Para calcular a resolução e a quantidade de cores que a placa pode representar, multiplica-se a resolução vertical pela horizontal e pela quantidade de bits de cor, sabendo que:

Fórmulas
Resolução horizontal = n.º de píxeis horizontais
Resolução vertical = n.º de píxeis verticais
Total de píxeis = n.º de píxeis horizontais x píxeis verticais
Número de cores = $2^{\text{n.º de bit por píxel}}$
Memória = Total de píxeis x (bits de cor / 8)
<b>Nota:</b> existe um 8 na última expressão para converter o resultado em byte, dado que 1 byte são 8 bit.

Número de bits por píxel ( <i>pixel depth</i> )	Número de cores
1 bit	2 cores (monocromático)
2 bit	4 cores
4 bit	16 cores
8 bit	256 cores
16 bit	65 000 cores
24 bit	16 milhões de cores ( <i>true colour</i> )

Resolução	Total de píxeis	Bits de cor	N.º de cores	Memória (kByte)
640x480	307 200	4	16	150
640x480	307 200	8	256	300
640x480	307 200	16	65 mil	600
640x480	307 200	24	16 milhões	900
800x600	480 000	4	16	234
800x600	480 000	8	256	468
800x600	480 000	16	65 mil	937
800x600	480 000	24	16 milhões	1406
1024x756	786 432	4	16	384
1024x756	786 432	8	256	768
1024x756	786 432	16	65 mil	1536
1024x756	786 432	24	16 milhões	2304
1280x1024	1 310 720	4	16	640
1280x1024	1 310 720	8	256	1280
1280x1024	1 310 720	16	65 mil	2560
1280x1024	1 310 720	24	16 milhões	3840
1600x1200	1 920 000	4	16	938
1600x1200	1 920 000	8	256	1875
1600x1200	1 920 000	16	65 mil	3750
1600x1200	1 920 000	24	16 milhões	5625

Tabela 3.6 Memória de vídeo

## Tipos ou padrões de placas gráficas

Os primeiros IBM PC nem sequer tinham placa gráfica. A única coisa que podiam apresentar no monitor era texto a preto e branco (monocromático) com uma resolução de 25 linhas por 80 colunas, permitindo mostrar um total de 2000 caracteres. Era o padrão MDA (*Monochrome Display Adapter*).

As placas gráficas também foram evoluindo ao longo dos tempos. Veremos a seguir os tipos de padrões para placas gráficas mais conhecidas.

### Hércules

Podemos afirmar ter sido a primeira placa gráfica a surgir para PC. Foi desenvolvida pela empresa Hércules e permitia a representação de gráficos com uma resolução de 720 x 348 píxeis, embora apenas em preto e branco. Para o armazenamento das imagens utilizava uma memória do tipo RAM, própria para vídeo, de 64 kByte.

O controlador gráfico Hércules usava um *pixel depth* de 1 bit, ou seja, cada píxel ocupa um bit de memória. Utilizando as fórmulas anteriores, podemos concluir que a memória necessária para uma imagem tem o valor de  $720 \times 348 \times 1 = 250\,560$  bit = 31 320 byte.

Neste caso, ter uma memória de vídeo de 64 kByte era suficiente para armazenar 2 imagens (“páginas”) em simultâneo, permitindo trocar a imagem de forma mais rápida.

### CGA

A IBM lançou o padrão CGA (*Color Graphics Adapter*) que conseguia representar gráficos com uma resolução de 320 x 200 píxeis. No entanto, embora possuindo uma paleta de 16 cores, apenas 4 cores podiam ser exibidas em simultâneo.

Este adaptador permitia, também, a utilização da resolução de 640 x 200 píxeis, mas apenas eram exibidos textos a preto e branco.

Utilizando o mesmo raciocínio usado para o controlador Hércules, a memória necessária para exibir um imagem de resolução 320 x 200 píxeis com 4 cores será de 16 000 byte.

No caso do CGA, a memória de 64 kByte permite o armazenamento de 4 “páginas”, o que traduz um aumento para o dobro da velocidade relativamente ao Hércules.

### EGA

Com as cada vez maiores exigências ao nível da resolução e do número de cores, a IBM lançou, em meados dos anos 80, o padrão EGA (*Enhanced Graphics Adapter*). As placas gráficas fabricadas sob este padrão possibilitavam a representação de 16 cores em simultâneo, com uma resolução que poderia ser, conforme o modo escolhido, 320 x 200, 640 x 200 ou 640 x 350 píxeis. Esta placa tinha 128 kByte de RAM vídeo.

Como desafio, calcula a quantidade de memória necessária para uma resolução de 640 x 355 píxeis.

### VGA

O lançamento do PS/2 da IBM trouxe também um novo padrão, a que se deu o nome de VGA (*Video Graphics Array*).

Este já permitia ir até aos 640 x 480 píxeis e exibir 256 cores simultaneamente, que podiam ser escolhidas de uma paleta de 18 bit, isto é, de um total de 263 144 cores, e possuía 256 kByte de memória de vídeo.

Permitia um *pixel depth* de 8 bit no modo 320 x 200 e 4 bit no modo 640 x 480 píxeis

## SVGA

É o padrão utilizado actualmente nos computadores pessoais. O SVGA (*Super Video Graphics Array*) possui um *pixel depth* de 24 bit, o que significa a possibilidade de apresentar 16 milhões de cores diferentes, muito mais do que aquela (10 milhões) que a vista humana consegue distinguir.

Com 1 MB de memória de vídeo consegue-se ter 16 milhões de cores 640 x 480 píxeis e 65 536 a 800 x 600 píxeis.

## XGA

Foi desenvolvido pela IBM em 1990. Oferece cor de 8 bit com resolução de 1024 x 768 píxeis ou cor de 16 bit a 640 x 480 píxeis.

## Dispositivos de armazenamento secundários

Entende-se por dispositivos de armazenamento secundários o conjunto de elementos que permitem a gravação e a leitura de grande quantidade de informação. Estes dispositivos podem guardar definitivamente os programas e os dados.

Podem também ser designados periféricos de entrada/saída (*input/output*), pois podem manusear os dados registados bem como registar novos dados. Em informática, manusear significa leitura (*input*) e registar é o mesmo que gravação (*output*).

Interessa, antes de vermos detalhadamente os dispositivos de armazenamento secundários, falar um pouco sobre conceitos importantes de armazenamento.

Os ficheiros podem ser armazenados e lidos utilizando duas técnicas:

**Armazenamento sequencial** – tal como numa cassete de áudio, em que para ouvirmos a 10.<sup>a</sup> música temos que correr a cassete para a frente ou para trás até a encontrarmos, os dispositivos que utilizam esta técnica têm de passar por uma sequência fixa de dados armazenados até chegar ao dado pretendido. Estes dispositivos apresentam tempos de acesso muito elevados. Como exemplos destes sistemas de armazenamento temos as *tapes* ou bandas magnéticas.

**Armazenamento aleatório** – um disco rígido de um computador é um exemplo de utilização desta técnica. Permite armazenar os dados e programas em sítios diversos, sem que seja necessário respeitar alguma sequência. Quando se pretende ler um dado ou executar um programa, o sistema vai directamente ao local onde está armazenado o dado ou o programa. Estes dispositivos são mais rápidos para aceder aos dados que os baseados na técnica sequencial.

Vejam, agora, os dispositivos de armazenamento secundário que existem.

## Unidades de disquetes

As unidades de disquetes continuam a ser o periférico de entrada/saída mais utilizado em todos os tipos de computadores pessoais. Este facto deve-se à elevada portabilidade (uma disquete cabe num bolso de uma camisa) e ao seu baixo preço. A única desvantagem é a sua baixa capacidade de armazenamento, e, por isso, actualmente estão a usar-se, cada vez mais as chamadas *pen drives* ou apenas *pen*, pequenas memórias portáteis que se assemelham a pequenas canetas. Estas são ligadas a uma porta USB e têm grande capacidade de transferência de dados e de armazenamento, que pode atingir, por enquanto, os 2 GB. As únicas desvantagens são o preço e a incompatibilidade com sistemas antigos.

O dispositivo que permite a escrita e a leitura nas disquetes chama-se *drive* de disquetes.

Existem dois tipos de disquetes: as disquetes de 5,25 polegadas (5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" ) e as disquetes de 3,5 polegadas (3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" ).

Disquetes	Características
5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " DD	DD - Dupla densidade; Capacidade = 360 kB
5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " HD	HD - Alta densidade; Capacidade = 1,22 MB
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " DD	Capacidade = 720 kB
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " HD	Capacidade = 1,44 MB
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " XD	XD - Densidade extra; Capacidade = 2,88 MB

Tabela 3.7 Tipos de disquetes

Internamente, as disquetes são constituídas por um disco circular revestido por um filme magneticamente sensível, o mesmo material utilizado nas cassetes de áudio, organizado em pistas e sectores. A capacidade de uma disquete depende do número de pistas e sectores, como ilustra a figura 3.28.

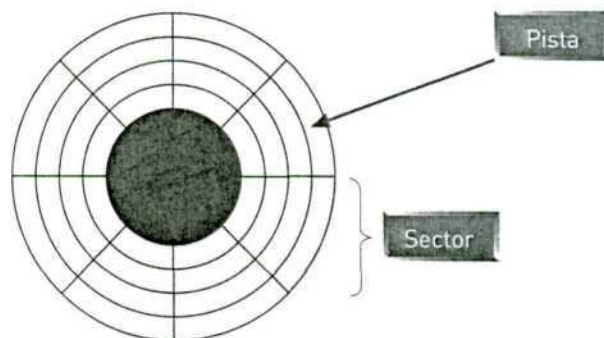


Fig. 3.28 Organização da informação numa disquete

**EXEMPLO:** Uma disquete de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" HD possui 18 sectores e 80 pistas.

Fisicamente, as *drives* de disquetes (normalmente apenas uma) são ligadas a uma ficha própria, existente na *motherboard*, de 34 pinos (duas filas de 17), designada, normalmente, por FDD (*floppy disk drive*) ou FDC (*floppy drive conector*). Tente encontrar esse conector ou ficha na *motherboard* representada na figura.

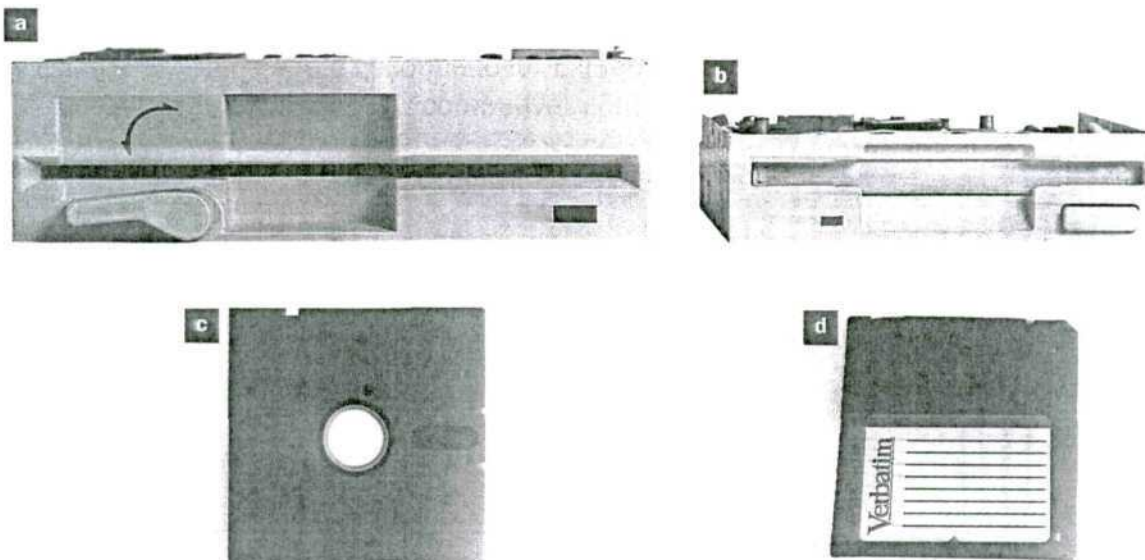


Fig. 3.29 a) Drive de disquetes 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"; b) Drive de disquetes 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"; c) Disquete 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"; d) Disquete 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"



Para se poder escrever numa disquete, esta tem de estar formatada. A formatação será tratada no item seguinte, **Unidades de discos rígidos**.

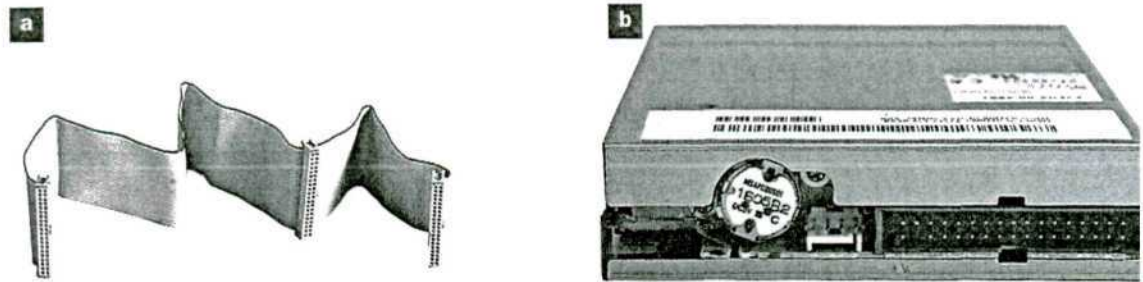


Fig. 3.30 a) Cabo de ligação da drive de disquetes à motherboard (na ficha FDD); b) Parte posterior do drive de disquetes

### Unidades de discos rígidos

As unidades de discos rígidos, ou apenas discos rígidos (*hard disk – HD*), são peças fundamentais num sistema informático. Nele conseguimos guardar ficheiros de forma aleatória e de grande tamanho. Sem ele o computador seria uma máquina com muito pouca utilidade.

No disco rígido existe, também, o sistema operativo através do qual o computador arranca.

Os discos rígidos são constituídos por discos magnéticos (*platters – pratos*) de lâminas metálicas extremamente rígidas (daí o nome de disco rígido). Esses discos estão montados concentricamente sobre um eixo feito em alumínio, que faz parte de um motor que coloca os discos a rodar a uma velocidade constante. São hermeticamente fechados, de forma a impedir qualquer contaminação do exterior.

Os discos antigos utilizavam motores de 3600 rpm (rotações por minuto) enquanto que os actuais utilizam motores de 5600 rpm, 7200 rpm e até 10 000 rpm, com tempos de acesso à informação que podem variar dos 8 aos 17 ms.

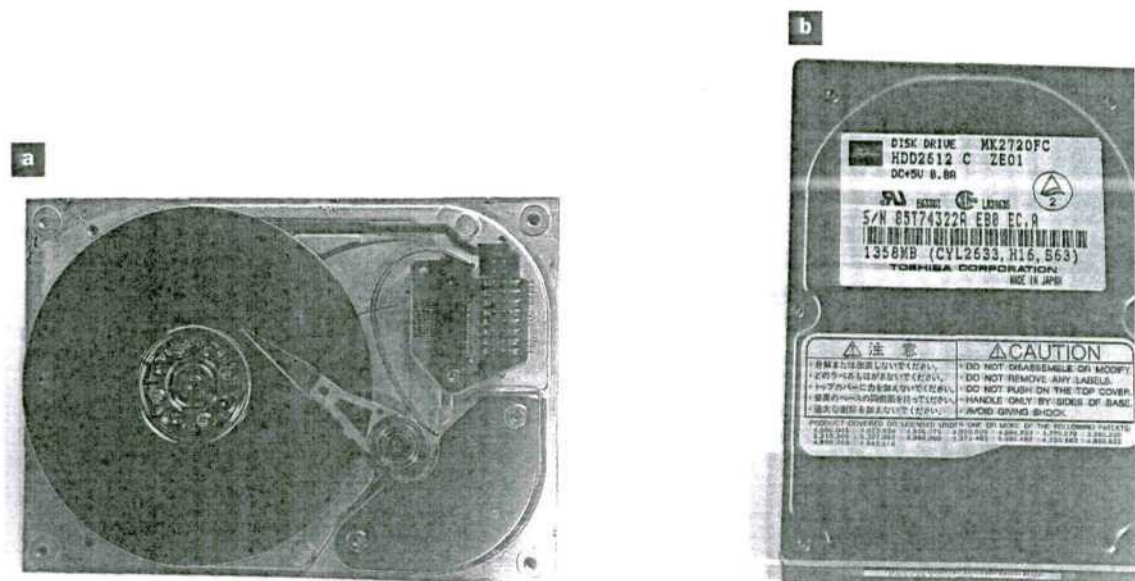


Fig. 3.31 a) Interior de um disco rígido; b) Exterior de um disco rígido

Para ler e escrever nas superfícies dos pratos existem cabeças de leitura/gravação electromagnéticas (*heads*) que estão presas a um braço móvel (*arm*), o que permite que tenha acesso a todo o disco. As cabeças de leitura/gravação realmente não entram em contacto com a superfície do disco, mas “flutuam” sobre o disco a uma distância 300 vezes menor que a largura de um cabelo humano. O braço de leitura é uma peça triangular feita em alumínio ou em liga de alumínio. Existe, ainda, um dispositivo especial, chamado actuador (*actuator*), cujo objectivo é coordenar o movimento das cabeças de leitura.

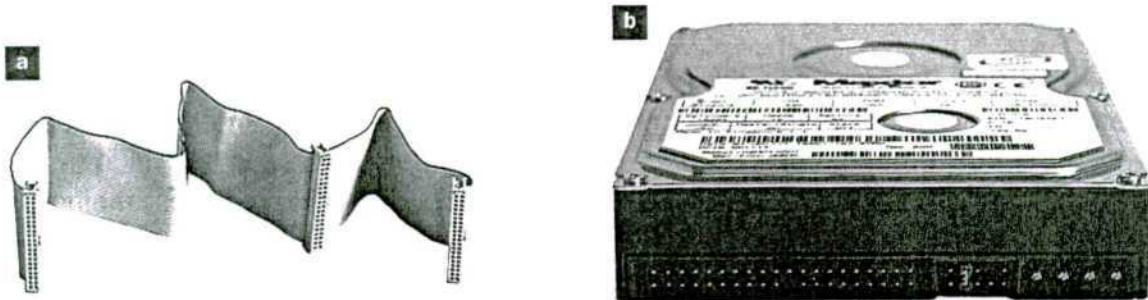


Fig. 3.32 a) Cabos de ligação do disco rígido à motherboard (ficha IDE); b) Parte posterior do disco rígido

Quanto à formatação, existem dois tipos:

1 – A **formatação física** significa dividir a superfície do disco em vários sectores, pistas e cilindros. Esta é feita somente uma vez na fábrica; qualquer tentativa de formatar fisicamente o HD não terá resultados, ou irá inutilizá-lo.

2 – A **formatação lógica** acontece através do comando **format** do MS-DOS, do **Fdisk** e outros programas de formatação. Na formatação lógica, nenhum dado do HD é apagado, apenas é reescrita a Tabela de Alocação de Ficheiros (FAT – *File Allocation Table*). A FAT é uma tabela que contém os registos que mostram exactamente onde um determinado ficheiro está armazenado, isto é, um determinado ficheiro guardado no disco é encontrado sabendo qual é a pista e o sector onde está.

Vamos agora analisar o sistema de ficheiros de um disco rígido.

Para utilizar um novo HD, antes de tudo é preciso criar partições para que o sistema operativo possa reconhecê-lo. Existem diferentes sistemas de ficheiros e os mais usados são: **FAT16**, compatível com o DOS e Windows; **FAT32**, compatível apenas com o Windows 95 OSR-2; Windows 98 ou Windows Me, o **NTFS**, compatível com o Windows NT, Windows 2000 e Windows XP e o **HPFS**, compatível com o OS/2.

**FAT16** (*File Allocation Table* – Tabela de Alocação de Ficheiros) – este é o sistema de ficheiros utilizado pelo DOS, incluindo o DOS 6.22, o Windows 3.11 e o Windows 95. Este sistema permite 16 bit de endereçamento de dados, resultando num máximo de 65 536 *clusters* ( $2^{16}$ ), que não podem ser maiores do que 32 kB, permitindo uma partição de, no máximo, 2 GB. Caso se tenha um HD maior do que isso, será necessário dividi-lo em duas ou mais partições.

Um *cluster* é a menor unidade de alocação de ficheiros reconhecida pelo sistema: um ficheiro grande é gravado no disco fragmentado em vários *clusters*.

**FAT32** – A versão OSR-2 do Windows 95 trouxe um novo sistema de ficheiro chamado FAT32.

É uma evolução natural do antigo FAT16, permite 32 bit de endereçamento de dados em  $2^{32}$  clusters de apenas 4 KB, mesmo em partições maiores que 2 GB.

**NTFS** (*New Technologic File System*) – Este sistema de ficheiros é usado pelo Windows NT, Windows 2000 e Windows XP. Nele, os clusters são de apenas 512 Byte, não havendo quase nenhum desperdício de espaço. Somente o Windows NT e as restantes versões baseadas na tecnologia NT são capazes de decodificar este formato de ficheiros e a opção de formatar o HD em NTFS é dada durante a instalação destes sistemas operativos.

**HPFS** (*High Performance File System* – Sistemas de Ficheiros de Alto Rendimento) – é utilizado pelo sistema operativo OS/2. Este tipo de formato não é suportado por outros sistemas operativos, excepto nas primeiras versões do Windows NT. Apesar de se poder instalar o OS/2 numa partição com FAT16, este tem melhores performances se for colocado numa partição HPFS.

**EXT2** (*Extended File System* – Sistema de Ficheiros Estendido) – é um sistema de ficheiros utilizado no Linux, que apresenta diversos recursos avançados de segurança e suporta partições até 4 TB. Existem programas adequados para criar partições em EXT2, como é o caso do Linux Fdisk e do FIPS. O **EXT3** é uma evolução sobre o EXT2 e inclui melhorias no sistema de tolerâncias a falha, fazendo um registo de todas as operações realizadas. Deste modo, quando houver uma falha, o sistema consulta os últimos registos, para saber exactamente onde ocorreu a falha e corrige-a automaticamente.

Normalmente, um computador pessoal apenas dispõe de um disco rígido. Esse disco é fisicamente conectado a uma ficha de 40 pinos (duas filas de 20) a qual se deu o nome de porta **IDE** (*Integrated Drive Electronics*), através de um cabo plano flexível de 40 linhas. Existem, no entanto, duas portas IDE, o que possibilita a ligação de até 4 discos ou dispositivos como drive de CD-ROM, drive ZIP, gravador de DVD-ROM, etc.

O circuito que os discos utilizam para transferirem dados chama-se PIO (*Programmed I/O*). Os discos rígidos IDE podem ser classificados de acordo com o padrão de transferência de dados utilizado por esse circuito, como se pode ver na tabela seguinte.

Os vários nomes do IDE			
Padrão	Modo de transferência introduzido	Também conhecido como	Velocidade máxima introduzida
ATA-1	PIO mode 1	IDE	1 a 4 MB/s
ATA-2	PIO mode 3,4	Enhanced IDE (EIDE), Fast ATA	11,1 MB/s, 16,7 MB/s
ATA-3	Nenhuma alteração em termos de desempenho; acrescentados recursos de segurança e diagnóstico		
ATA-4	Ultra DMA mode 2	Ultra DMA/33, Ultra ATA/33	33 MB/s
ATA-5	Ultra DMA mode 4	Ultra DMA/66, Ultra ATA/66	66 MB/s
ATA-6	Ultra DMA mode 5	ATA/100, Ultra ATA/100	100 MB/s

Tabela 3.8 Padrões IDE

Outro tipo de porta para ligação de discos é a **SCSI** (*Small Computer System Interface*), que pode suportar até 16 dispositivos em simultâneo (no caso do *Fast Wide SCSI*) sem que haja degradação de *performance*, como acontece quando usamos mais de um dispositivo IDE.

Outra grande vantagem do SCSI é uma menor utilização do processador quando o HD é acedido. Isto melhora bastante o desempenho geral da máquina, porém, devido ao custo, para uso doméstico ainda é recomendável o uso de discos IDE.

Especificações SCSI	MBps	Dispositivos máximos
SCSI-1	2 a 5	8
<i>Fast SCSI</i> [SCSI-2]	10	8
<i>Fast Wide SCSI</i> [SCSI-2]	20	16
<i>Ultra SCSI</i>	20	8
<i>Wide Ultra SCSI</i> [SCSI-3]	40	16
<i>Ultra 2 SCSI</i> [LVD]	40	8
<i>Wide Ultra 2 SCSI</i> [LVD]	80	16
<i>Wide Ultra 3 SCSI</i> [LVD]	160	16

**Tabela 3.9** Padrões SCSI

O controlador SCSI pode fazer parte da *motherboard* ou não. Se não existir na *motherboard* (o que acontece mais frequentemente), a sua instalação é feita num *slot* de expansão.

Existe, também, o controlador RAID (*Redundant Array of Independent Disks*). Pode, como o caso do SCSI, fazer parte da *motherboard* (o que se verifica na maior parte das placas actuais) ou não. Se não fizer parte da *motherboard* teremos que adquirir uma placa controladora RAID e instalá-la num *slot* de expansão. Alguns sistemas operativos de rede podem realizar esta função implementando-a por *software*. Esta solução por *software* é menos dispendiosa, uma vez que dispensa a aquisição de *hardware* adicional, mas a velocidade fica comprometida.

O controlador RAID permite, entre outras coisas (dependendo do nível RAID), que vários discos rígidos sejam vistos pelo sistema operativo como um só, aumentando consideravelmente a velocidade de escrita, de leitura e capacidade (RAID 0) ou criar a imagem (espelho) de um disco rígido num outro garantindo a segurança dos dados e a fiabilidade do sistema (RAID 1). Existem outros níveis de RAID com funções acrescidas no âmbito do aumento da capacidade e/ou fiabilidade dos dados.

Quanto à capacidade de armazenamento, esta pode variar. Actualmente esta capacidade é caracterizada por algumas centenas de GByte.

A WD (Western Digital), após ter lançado *drives* de discos rígidos de 7200 rpm com capacidades de 80 e 100 GByte, apresentou uma nova *drive* de 120 GByte.

Os discos rígidos podem ser removíveis. Para isso necessitam de uma gaveta que permita a ligação ao interior do computador (à ficha IDE e de alimentação). Se possuíres um sistema destes, nunca tires ou coloques o disco com o computador em funcionamento.

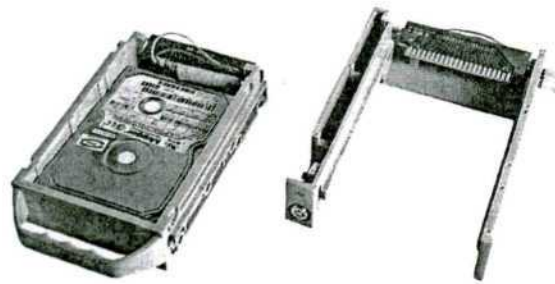


Fig. 3.33 Gaveta para discos rígidos

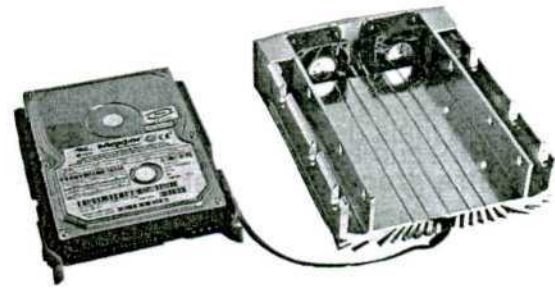


Fig. 3.34 Sistema de arrefecimento de discos rígidos

## Unidades de CD-ROM (leitor/gravador)

Enquanto que as unidades estudadas até aqui utilizam técnicas de leitura e gravação magnética, a unidade de CD-ROM (*Compact Disc – Read-Only Memory*) utiliza tecnologia óptica (*laser*) para o fazer.

Os CDs utilizados nestas unidades podem ser de três tipos:

- **CD-ROM** – disco compacto que apenas permite a leitura dos dados contidos;
- **CD-R** (*Compact Disc – Recordable*) – quando comprado vem vazio e pronto para que nele guardemos ficheiros, mas apenas uma vez. Não pode ser regravado. Existem de 650 MB ou 74 minutos e de 700 MB ou 80 minutos;
- **CD-RW** (*Compact Disc – Rewritable*) – são discos que permitem a leitura e a gravação como discos compactos. Existem, também, CD-RW de 650 MB e de 700 MB.

O dispositivo que permite a leitura de CD-ROM designa-se por *drive* de CD-ROM e o dispositivo que possibilita a gravação em CD-R ou CD-RW designa-se por *drive* de CD-R/CD-RW.

Estas unidades podem ser internas ou externas. Caso sejam internas podem ser ligadas ao conector IDE da *motherboard* ou a um conector SCSI. Se forem externas, podem ser ligadas à porta paralela, à porta USB ou a uma porta SCSI externa.

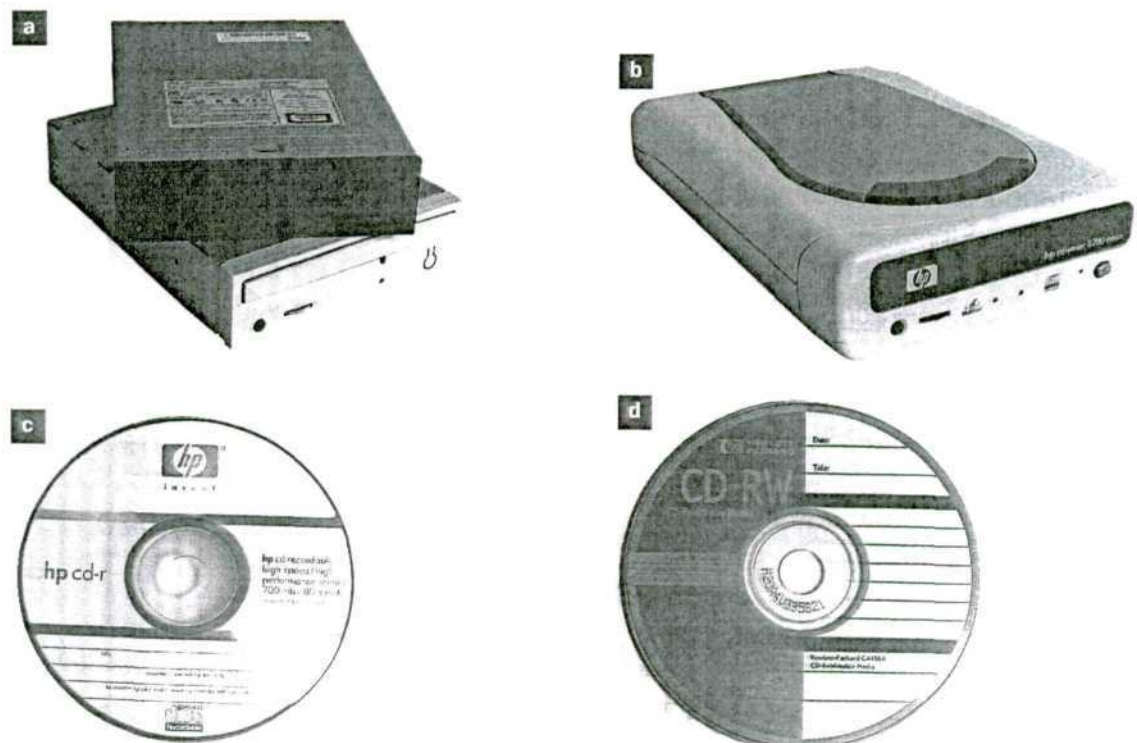


Fig. 3.35 a) Leitor de CD-ROM; b) Gravador de CD-R; c) Disco CD-R; d) Disco CD-RW

## Unidades DVD

O DVD, sigla de *Digital Versatile Disk*, um disco do tamanho de um CD de música, tem capacidade de armazenamento de dados várias vezes superior a um *compact disk* tradicional.

Isto significa 4,7 GB. Mas esta montanha de informação pode chegar a, aproximadamente, 17 GB (embora existam normas em estudos relativamente a DVD com maior capacidade), caso se usem as duas faces do CD e o *dual layer* (dupla camada) ou faixa dupla.

Uma das maiores utilidades dos DVD é o armazenamento de filmes, uma vez que aliam à enorme capacidade de armazenamento técnicas de compressão digital, como é o exemplo da MPEG2 (*Motion Picture Expert Group*) usado na televisão digital. É possível colocar num DVD até 4 horas de filmes, com elevada qualidade de som e imagem.

Existem vários tipos de DVD:

- **DVD-ROM** – disco gravado de origem que apenas podem ser lidos;
- **DVD±R** – disco que pode ser gravado apenas uma vez;
- **DVD-RAM** – discos que possibilitam a escrita e a leitura dos dados, concorrente ao DVD+RW;
- **DVD±RW** – disco que permite a regravação de dados.

Existem, actualmente, dois tipos de DVD: os *single-sided* (gravação de apenas uma face) e os *dual-sided* (gravação possível nas duas faces). Os *single-sided DVD* permitem gravação de 4,7 GB e 8,5 GB, enquanto que os *dual-sided DVD* permitem gravação de 9,4 GB até aos 17 GB.

A Panasonic fabrica actualmente DVD-RAM que permitem a gravação até 9,4 GBytes.

Uma *drive de DVD* interna ou uma *drive DVD-RAM* interna têm exactamente o mesmo aspecto exterior que uma *drive* de CD-ROM interna. Têm o mesmo tamanho e são colocadas exactamente no mesmo sítio de uma *drive* de CD-ROM. Para distinguir uma da outra existe o logótipo DVD na parte frontal.

Existem, também, *drives* externas que se ligam ao computador através da porta paralela, porta USB ou porta FireWire.

## Bandas magnéticas

Conhecidas por *data cartridges*, *tape cartridges* ou *streamtapes*, são sistemas de *backup* em fita magnética, porque a sua principal utilização é a criação de cópias de segurança (*backups*).

Os formatos mais utilizados são o QIC (*Quarter Inch Cartridge*) e DAT (*Digital Audio Tape*).

Estes formatos põem em prática um mesmo processo: conseguir armazenar grandes quantidades de dados da forma menos dispendiosa possível, sacrificando o tempo de acesso. Por essa razão é que estes dispositivos apenas podem ser utilizados para as cópias de segurança dos dados dos discos rígidos. Não podem ser executados programas a partir deles. A única maneira de aceder aos dados gravados é através de técnicas de *restore*.



Fig. 3.36 Formato DVD



Fig. 3.37 Drive DVD

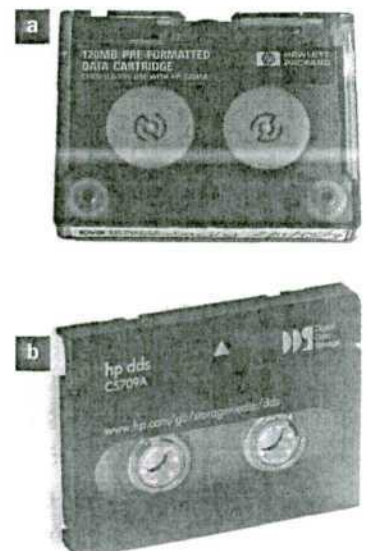


Fig. 3.38 a) QIC: b) DAT