

# Capítulo 5

## Anatomia de um PC

---

### Detalhando as peças de um PC

Este capítulo trata sobre o mesmo assunto já mostrado no capítulo 1, porém de forma mais profunda e detalhada, graças aos conhecimentos que agora temos sobre organização de computadores, eletrônica básica e arquitetura de PCs.

#### O que é um “PC”

Este termo surgiu no final dos anos 70, e é uma abreviatura para “Personal Computer” (computador pessoal). Até então os computadores eram grandes e caros, seu alto custo só era justificado se servisse para atender um grande número de usuários. As pessoas tinham acesso aos computadores de várias formas, a mais comum era através dos terminais de vídeo. Tratava-se de um conjunto de monitor e teclado, através dos quais o usuário podia enviar comandos e obter resultados na tela. Um computador de grande porte custava alguns milhões de dólares e em geral era ligado a centenas de terminais de vídeo.

Um PC era um computador bem mais barato, com capacidade e velocidade mais limitados, mas destinado a atender apenas um usuário. No início dos anos 80, a IBM lançou seu computador pessoal que foi um grande sucesso comercial: o IBM Personal Computer, ou IBM PC. Atualmente a maior parte dos computadores pessoais são “descendentes” do antigo IBM PC. Como hoje existem inúmeros fabricantes além da IBM, esses computadores são chamados apenas de “PCs”. Este livro é dedicado a ensinar o hardware de computadores de classe “PC”.

#### Processador

Este é um dos componentes mais importantes de um PC. O processador é o responsável por executar as instruções que formam os programas. Quanto mais rápido o processador executar essas instruções, mais rápida será a execução dos programas. Alguns exemplos de processadores são: Pentium 4, Pentium III, Celeron, K6-2, Athlon e Duron. Nos próximos capítulos estudaremos os processadores com maiores detalhes.



\*\*\* 35% \*\*\*

FIGURA 5.1

Exemplo de processador.

## RAM

Para que um programa possa ser executado, ele precisa inicialmente ser carregado na memória. Os dados que esses programas manipulam (por exemplo, textos e imagens) também precisam estar na memória. O tipo de memória usada em larga escala nos computadores é chamada de RAM. A quantidade de memória é medida em MB (megabytes). 1 MB equivale a aproximadamente, um milhão de bytes, e cada byte é uma unidade de memória capaz de armazenar, por exemplo, um caracter (letra, número ou símbolo). Para sermos mais precisos, usaremos as definições corretas de 1 kB, 1 MB e 1 GB. Os valores corretos são:

$$\begin{aligned} 1 \text{ k} &= 2^{10} = 1.024 \\ 1 \text{ M} &= 2^{20} = 1.048.576 \\ 1 \text{ G} &= 2^{30} = 1.073.741.824 \end{aligned}$$

Encontramos PCs com 32 MB, 64 MB, 128 MB ou mais. PCs antigos utilizavam quantidades menores de memória, como 16 MB, 8 MB, 4 MB, etc. No início dos anos 80, 1 MB de memória era uma capacidade extremamente elevada para os programas simples que eram usados. Quanto mais avançados são os programas que queremos utilizar, maior precisa ser a quantidade de memória. Já existem jogos de última geração que para funcionarem com melhor desempenho precisam ter à sua disposição, 256 MB de memória.

**FIGURA 5.2**

Módulo de memória.

Até o final dos anos 80, os chips de memória eram vendidos separadamente, e também instalados separadamente, cada um no seu soquete. A instalação e a expansão de memória eram tarefas bastante trabalhosas. Já no final dos anos 80 eram comuns os módulos de memória, que são usados até os dias atuais. Um módulo de memória é uma pequena placa de circuito na qual os chips de memória são soldados pelo fabricante. O usuário ou o técnico que vai fazer a instalação só precisa encaixar o módulo de memória no soquete apropriado, operação que dura menos de um minuto.

### Disco rígido

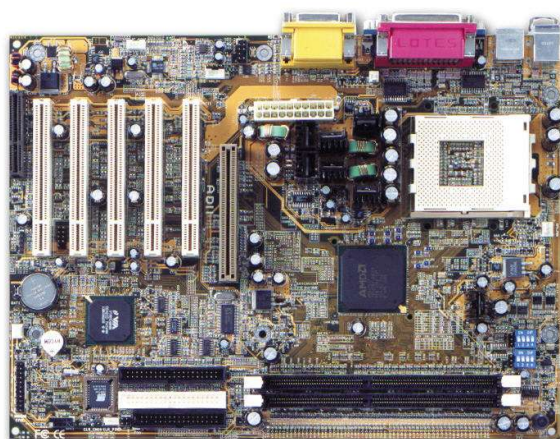
Assim como a memória RAM, o disco rígido armazena programas e dados, porém existem algumas diferenças. O disco rígido tem uma capacidade milhares de vezes maior. Seus dados não são perdidos quando o computador é desligado, coisa que acontece com a RAM. A memória RAM é muito mais rápida, e é necessário que os programas e dados sejam copiados para ela para que o processador possa acessá-los. Portanto o disco rígido armazena de forma permanente todos os programas e dados existentes no computador. Os programas a serem executados e os dados a serem processados são copiados para a memória RAM, e então o processador pode trabalhar com eles.

**FIGURA 5.3**

Disco rígido

### Placa mãe

Também chamada de “Placa de CPU”, é a placa de circuito mais importante de um PC. Nela ficam localizados o processador, a memória RAM e outros circuitos de grande importância. Um bom PC deve ter uma placa mãe de bom desempenho e boa qualidade.

**FIGURA 5.4**

Placa de CPU.

As placas de CPU antigas adotavam o formato padrão AT ou Baby AT. Esses formatos foram originados nos PCs dos anos 80. As placas de CPU modernas mais comuns têm os formatos ATX (como a da figura 4) e Micro ATX. Entretanto quem trabalha com manutenção de PCs certamente encontrará pela frente muitas placas de CPU no antigo formato Baby AT (ou simplesmente AT).

### Placa de vídeo

É uma outra placa de circuito, também bastante importante. Ela é a responsável por gerar as imagens que aparecem na tela do monitor. Quando é preciso gerar imagens com muitos detalhes, muito sofisticadas e em alta velocidade, é também preciso ter uma placa de vídeo sofisticada. Hoje em dia existem muitas placas de CPU que possuem embutidos os circuitos de vídeo (vídeo onboard). Esses PCs portanto dispensam o uso de uma placa de vídeo. Ocorre que na maioria das casos, o vídeo onboard é de desempenho modesto, inadequado para as aplicações que exigem imagens tridimensionais com alta qualidade e alta velocidade.

**FIGURA 5.5**

Placa de vídeo e detalhe do seu conector.

As placas de vídeo de mais alto desempenho são as que seguem o padrão AGP, como a mostrada na figura 5. Antes deste padrão eram usadas placas de vídeo para barramentos ISA, VLB e PCI.

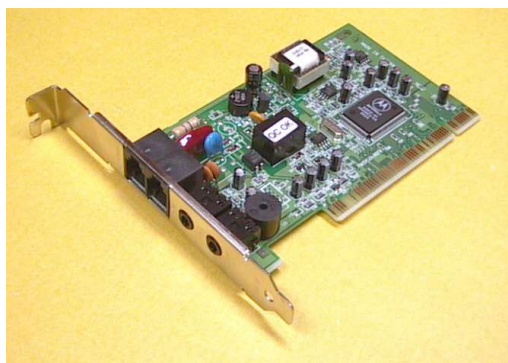
Anos	Barramento da placa de vídeo
1980 - 1985	ISA de 8 bits
1985 - 1993	ISA de 16 bits
1993 - 1995	VLB
1995 - 1998	PCI
1998 -	AGP

A tabela acima mostra os barramentos mais comuns em cada época, usados pelas placas de vídeo. Por exemplo, nos dias atuais são usadas placas AGP, porém ainda é possível encontrar no mercado placas de vídeo para o barramento PCI. São destinadas ao uso em PCs antigos e em algumas placas de CPU simples que, apesar de novas, não possuem slot AGP.

### Modem

O modem é um dispositivo que permite que o computador transmita e receba dados para outros computadores, através de uma linha telefônica. A principal aplicação dos modems é o acesso à Internet. Quando ativamos uma conexão com a Internet, o modem “disca” para o provedor de acesso,

que é a empresa que faz a conexão entre o seu computador e a Internet. O tipo mais comum de modem é aquele formado por uma placa de circuito. Existem outros tipos de modem. O “modem onboard” fica embutido na placa de CPU, e o “modem externo” é um aparelho externo que faz o mesmo trabalho que um modem interno (de placa).

**FIGURA 5.6**

Modem interno e detalhe dos seus conectores.

Até poucos anos atrás, os modems seguiam o padrão ISA de 8 bits. O barramento ISA, mesmo sendo bastante lento, é suficientemente veloz em comparação com a baixa taxa de transferência dos modems. Vários modems chegaram a ser fabricados no padrão ISA de 16 bits, mas os modelos atuais adotaram definitivamente o barramento PCI.

### **Drive de disquetes**

É uma unidade de armazenamento de dados que trabalha com disquetes comuns, cuja capacidade é de 1.44 MB. São considerados obsoletos para os padrões atuais, devido à sua baixa capacidade de armazenamento. A vantagem é que todos os PCs possuem drives de disquetes, portanto são uma boa forma para transportar dados, desde que esses dados ocupem menos que 1.44 MB. Para transportar dados em maiores quantidades, temos que usar um número maior de disquetes, ou então utilizar um meio de armazenamento mais eficiente.



**FIGURA 5.7**

Drive de disquetes.

Para quem precisa transportar ou fazer backup de uma grande quantidade de dados, existem dispositivos de armazenamento mais eficientes, tais como o ZIP Drive e o gravador de CDs.

### Drive de CD-ROM

Todos os PCs modernos possuem este tipo de drive. Ele permite usar discos CD-ROM, com capacidade de 650 MB. Todos os programas modernos são vendidos na forma de CD-ROMs, portanto sem este drive o usuário nem mesmo conseguirá instalar programas. O drive de CD-ROM é bastante barato, mas não permite gravar dados. Existem entretanto modelos (chamados drives de CD-RW) que permitem gravações, o que os torna um excelente meio para transporte e armazenamento de dados. Com a queda acentuada dos preços desses drives, é possível que dentro de poucos anos, os drives de CD-RW substituam os drives de CD-ROM.

**FIGURA 5.8**

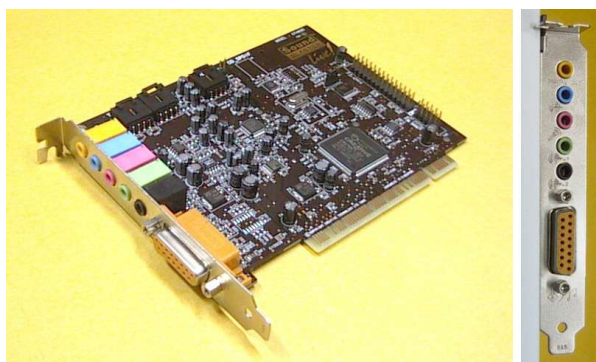
Drive de CD-ROM.

Nos próximos anos, os drives de CD-ROM serão substituídos pelos drives de DVD. Esses drives podem, além de utilizar qualquer CD suportado pelos drives de CD-ROM, acessar também discos DVD-ROM e DVDs com filmes. Um outro substituto para esses drives é o gravador de CD-RW, como já

citamos. Já existem drives universais, que são uma mistura de drive de CD-ROM, DVD e gravador de CD-R / CD-RW.

### Placa de som

É uma placa responsável por captar e gerar sons. Todos os computadores modernos utilizam sons, portanto a placa de som é um dispositivo indispensável. Existem muitas placas de CPU com “som onboard”, que dispensam o uso de uma placa de som.



**FIGURA 5.9**

Placa de som e detalhe dos seus conectores.

Até poucos anos atrás as placas de som usavam o barramento ISA de 16 bits, e as mais antigas, adotavam o barramento ISA de 8 bits. Os modelos atuais usam o barramento PCI.

### Placa de rede

É uma placa através da qual PCs próximos podem trocar dados entre si, através de um cabo apropriado. Ao serem conectados desta forma, dizemos que os PCs formam uma “rede local” (LAN, ou Local Area Network). Isto permite enviar mensagens entre os PCs, compartilhar dados e impressoras. PCs utilizados em empresas estão normalmente ligados em rede.



**FIGURA 5.10**

Placa de rede e detalhe do seu conector.



Até poucos anos atrás, as placas de rede mais usadas em PCs operavam com a taxa de transferência de 10 Mbits/s. Os modelos modernos são 10 vezes mais rápidos, ou seja, operam com 100 Mbits/s.

### Monitor

É o dispositivo que contém a “tela” do computador. A maioria dos monitores utiliza a tecnologia TRC (tubo de raios catódicos), a mesma usada nos televisores. Existem também os monitores de cristal líquido (LCD) nos quais a tela se assemelha à de um computador portátil (notebook). Este tipo de monitor ainda é muito caro, mas nos próximos anos tenderão a substituir os monitores convencionais.



**FIGURA 5.11**

Monitor.

Um fator importante é o tamanho da tela. Em um passado recente, eram comuns os monitores com telas de 14” (14 polegadas). Atualmente os modelos de 15” têm preços bastante acessíveis, e estão substituindo os modelos de 14”. Já os modelos de 17” ainda são um pouco caros, mas são indicados para aplicações profissionais.

### Gabinete

É a caixa metálica externa do computador. No gabinete são montados todos os dispositivos internos, como placa de CPU, placa de vídeo, placa de som, drive de disquetes, drive de CD-ROM, disco rígido, etc. Os gabinetes possuem ainda no seu interior, a fonte de alimentação. Trata-se de uma caixa metálica com circuitos eletrônicos cuja finalidade é receber a tensão da rede elétrica (110 ou 220 volts em corrente alternada) e gerar as tensões em

corrente contínua necessárias ao funcionamento das placas do computador. As fontes geram as tensões de +5 volts, +12 volts, +3,3 volts, -5 volts e -12 volts.

**FIGURA 5.12**

Gabinete.

Existem gabinetes de vários formatos e tamanhos. Alguns são extremamente compactos, e são indicados para PCs mais simples. Outros são grandes, permitindo a instalação de vários drives, e também suportando os processadores mais velozes. Um processador muito veloz normalmente esquentava muito, e um gabinete maior acaba contribuindo para a redução da temperatura do processador, já que fornece uma melhor ventilação.

### Teclado

Certamente você não tem dúvidas sobre o que é um teclado de computador. Possuem pouco mais de 100 teclas, entre letras, números, símbolos especiais e funções. Todos os teclados modernos são derivados do IBM Enhanced Keyboard, lançado nos anos 80.

**FIGURA 5.13**

Teclado.

Alguns teclados possuem ainda botões para controle de áudio, acesso à Internet e ainda botões para ligar, desligar e ativar o modo de espera. São chamados de “teclado multimídia”, ou “teclados para Internet”.

**FIGURA 5.14**

Teclado “multimídia”

### Mouse

Outro dispositivo bastante conhecido por todos aqueles que já tiveram um mínimo contato com PCs. É usado para apontar e ativar comandos disponíveis na tela. A ativação é feita por pressionamento de seus botões, o que chamamos de “clicar”.



\*\*\* 35% \*\*\*

**FIGURA 5.15**

Mouse.

### Impressora

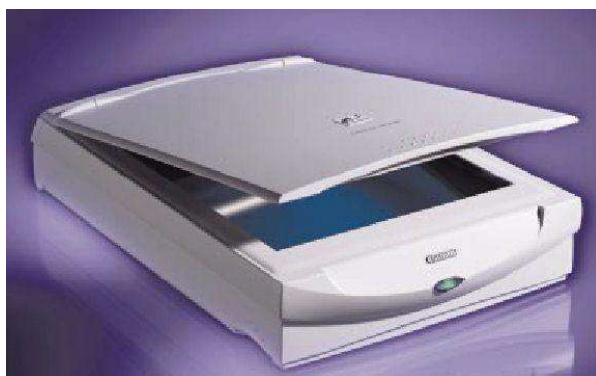
A impressora não faz parte do PC, ela é na verdade um segundo equipamento que se liga ao computador, e serve para obter resultados impressos em papel, sejam eles textos, gráficos ou fotos.

**FIGURA 5.16**

Impressora.

### Scanner

Este é um outro dispositivo opcional, que em alguns casos é vendido junto com o PC. Serve para capturar figuras, textos e fotos. Uma fotografia em papel pode ser digitalizada, passando a poder ser exibida na tela ou duplicada em uma impressora.

**FIGURA 5.17**

Scanner.

### Câmera digital

Uma câmera digital permite fazer fotografias que não são reveladas em um filme ou papel fotográfico. Ao invés disso são transferidas para o computador na forma de arquivos gráficos. Podem então ser visualizadas na tela ou listadas na impressora. Até pouco tempo, as câmeras digitais eram ligadas ao PC através de interfaces seriais e paralelas. Os modelos mais recentes utilizam a interface USB, mais rápida e eficiente.

**FIGURA 5.18**

Câmera digital.

### Gravador de CDs

Trata-se de um drive de CD-ROM que permite fazer também gravações, utilizando CDs especiais, chamados CD-R e CD-RW. Cada um deles armazena 650 MB, a mesma capacidade de um CD-ROM. A diferença é que o CD-R pode ser gravado apenas uma vez. O CD-RW pode ser gravado e regravado mais de 1000 vezes.

**FIGURA 5.19**

Gravador de CDs.

### ZIP Drive

É um tipo especial de drive de disquetes. Entretanto esses disquetes (chamados ZIP Disks) têm capacidade de armazenamento muito mais elevada. Existem ZIP Drives de 100 MB e de 250 MB.

**FIGURA 5.20**

Zip Drive.

### Estabilizador de voltagem e no-break

Esses dispositivos também são opcionais e servem para melhorar a qualidade da rede elétrica. O estabilizador serve para atenuar interferências, quedas de voltagem e outras anomalias na rede elétrica. Melhor que o estabilizador, porém bem mais caro, é o no-break. Este aparelho substitui o estabilizador, porém com uma grande vantagem: mantém o PC funcionando mesmo com ausência de energia elétrica.

**FIGURA 5.21**

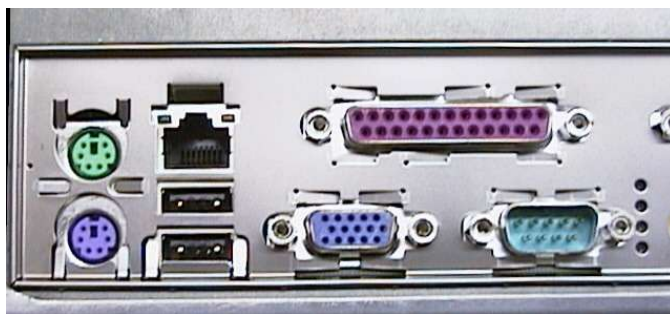
Estabilizadores e no-breaks.

### Interfaces

Interfaces são circuitos que permitem ligar dispositivos no computador. Muitas interfaces ficam dentro do próprio computador e o usuário não as vê. São as interfaces internas, como a que controla o disco rígido, a que controla o drive de disquetes, etc. Outras interfaces são usadas para a ligação de dispositivos externos, e são acessíveis através de conectores localizados na



parte traseira do computador. É o caso da interface paralela, normalmente usada para a conexão da impressora, as interfaces seriais, que servem para ligar o mouse e outros dispositivos, a interface de vídeo, que serve para ligar o monitor, e assim por diante.

**FIGURA 5.22**

Exemplos de conectores encontrados na parte traseira do gabinete. Esses conectores dão acesso a várias das interfaces do PC.

Terminada esta breve apresentação, passaremos a discutir com mais detalhes as peças mais importantes, a começar pelos processadores.

## Processadores

O processador é o componente eletrônico mais importante de um PC. São poucos os fabricantes, e também poucos os modelos disponíveis no mercado. Cada modelo é produzido com diversas opções de velocidade.

### Velocidade do processador

A velocidade de um processador é medida em MHz (megahertz) ou em GHz (Gigahertz). Essas duas grandezas têm o seguinte significado:

1 MHz = 1 milhão de ciclos por segundo

1 GHz = 1000 MHz = 1 bilhão de ciclos por segundo

De nada adianta saber isso se você não sabe o que é um ciclo. O ciclo é a unidade mínima de tempo usada nas operações internas do processador. Assim como um relógio mecânico faz todos os seus movimentos baseados no segundo, o processador faz seu trabalho baseado em ciclos. Por exemplo, para efetuar uma operação matemática simples, um processador moderno demora um ciclo. Operações mais complicadas podem demorar dois ou mais ciclos. Por outro lado, os processadores atuais são capazes de executar duas ou mais operações ao mesmo tempo.

A princípio poderíamos pensar que cada ciclo corresponde a uma operação, mas na verdade pode corresponder a duas ou mais operações, ou até mesmo

a menos de uma operação, dependendo do que o processador estiver fazendo. É correto dizer que quanto maior é o número de MHz, maior será o número de operações realizadas por segundo, ou seja, mais veloz será o processador.

A velocidade do processador, medida em MHz ou GHz, é chamada de clock. Por exemplo, o processador Pentium III/900 tem clock de 900 MHz, o Athlon/1200 tem clock de 1200 MHz, ou 1.2 GHz, e assim por diante. A partir de 1000 MHz passamos a usar a unidade GHz. Por exemplo, 1 GHz = 1000 MHz, 1.1 GHz = 1100 MHz, 1.13 GHz = 1130 MHz, etc.

Os fabricantes sempre produzem cada modelo de processador com vários clocks diferentes. O Pentium III, por exemplo, era produzido com os seguintes clocks:

500, 533, 550, 600, 650, 667, 700, 733, 750, 800, 850, 866, 900, 1000 MHz, etc.

O modelo de 1000 MHz é quase duas vezes mais veloz que o de 500 MHz.

### **Caches L1 e L2**

Quase todos os processadores modernos possuem caches L1 e L2 (alguns como o K6-2, que possui apenas cache L1, por isso utiliza uma cache L2 externa, instalada na placa de CPU). O usuário não escolhe a quantidade de cache que quer no seu computador. Ela é embutida no processador e não há como alterá-la.

A cache é uma pequena quantidade de memória super rápida e cara, que serve para acelerar o desempenho da memória RAM (que por sua vez é maior, mais lenta e mais barata). Ela é necessária porque as memórias comuns não são suficientemente rápidas para os processadores modernos. No início do ano 2000, enquanto as memórias operavam com 100 ou 133 MHz, os processadores operavam com 400 MHz ou mais. No início de 2001, os processadores mais velozes operavam entre 1000 e 1500 MHz, mas as memórias mais rápidas operavam entre 200 e 400 MHz. A cache serve para suprir esta deficiência. Grandes lotes de dados são continuamente lidos da memória RAM e colocados na cache. O processador encontrará então na cache, os dados a serem processados e instruções a serem executadas. Se não existisse a cache o processador teria que trabalhar diretamente com a memória RAM, que é muito lenta, o que prejudicaria bastante o seu desempenho.

A cache L2 acelera diretamente o desempenho da RAM. A cache L1, por sua vez, é ainda mais rápida, e acelera o desempenho da cache L2. Este sistema torna o computador veloz, mesmo utilizando memórias RAM lentas.

De um modo geral, uma quantidade maior de cache L1 e L2 resulta em maior desempenho, mas este não é o único fator em jogo. Também entram em jogo a velocidade (clock) da cache e o seu número de bits. A tabela que se segue mostra características das caches de alguns processadores.

Processador	Tamanho L1	Clock L1	Tamanho L2	Clock L2
Pentium 4	8 kB (Dados) _ 12k micro-ops (instruções)	FULL	256 kB	FULL
Pentium III	32 kB	FULL	256 kB	FULL
Pentium III antigo	32 kB	FULL	512 kB	FULL/2
Celeron	32 kB	FULL	128 kB	FULL
Athlon	128 kB	FULL	256 kB	FULL
Athlon antigo	128 kB	FULL	512 kB	FULL/2
Duron	128 kB	FULL	64 kB	FULL
K6-2	64 kB	FULL	512kB / 1 MB	100 MHz

Observe que a cache L1 de todos os processadores têm uma coisa em comum: sua velocidade é indicada como FULL. Isto significa que a cache L1 sempre trabalha com o mesmo clock usado pelo núcleo do processador. Por exemplo, se um processador opera com 800 MHz, a cache L1 opera com 800 MHz, e assim por diante. Vemos que existem diferenças nos tamanhos das caches L1 dos processadores citados. Processadores com cache L1 maior tendem a levar vantagem sobre processadores com cache L1 menor.

O tamanho da cache L2 varia bastante de um modelo para outro. As primeiras versões do Pentium III tinham cache L2 de 512 kB, mas operavam com a metade do clock do processador (FULL/2). Isto significa que, por exemplo, em um Pentium III/500 antigo, a cache L2 operava com 250 MHz. As versões novas do Pentium III têm cache L2 de apenas 256 kB, mas operando com a mesma frequência do processador. Situação semelhante ocorre com as versões novas e antigas do Athlon. O Celeron e o AMD Duron também tem caches L2 operando com a mesma frequência do núcleo. O processador mais fraco da lista é o AMD K6-2. Este processador normalmente trabalha com uma cache L2 externa, instalada na placa de CPU, com 512 kB ou 1 MB. Apesar do seu grande tamanho, esta cache L2 opera com clock de apenas 100 MHz, daí o seu baixo desempenho.

### Unidade de ponto flutuante

Todos os processadores usados nos PCs modernos possuem no seu interior, uma unidade de ponto flutuante (FPU = Floating Point Unit). Sua finalidade é

a execução de operações matemáticas complexas, como por exemplo, as funções trigonométricas e algébricas, raízes quadradas, potenciação, logaritmos, etc. Também realiza adições, subtrações, multiplicações e divisões de números reais em alta precisão. Todas essas operações matemáticas são necessárias em processamento científico e de engenharia, na geração de imagens tridimensionais e, por incrível que pareça, em jogos! Todos os jogos modernos que usam imagens tridimensionais para serem formadas, necessitam de grande quantidade de cálculos, e a unidade de ponto flutuante trabalha o tempo todo.

### Clock externo

Todos os processadores operam com dois clocks diferentes: clock interno e clock externo. O clock interno está relacionado com o número de operações que o processador realiza por segundo. O clock externo está relacionado com o número de acessos externos (principalmente à memória) realizados por segundo. Um processador com clock externo de 100 MHz, por exemplo, é capaz de realizar, pelo menos teoricamente, 100 milhões de acessos à memória por segundo. O clock externo é em geral bem menor que o interno. O valor deste clock externo varia bastante de um processador para outro, como vemos na tabela abaixo.

Processador	Clock externo
AMD K6-2	100 MHz
AMD Athlon	200 MHz, 266 MHz
AMD Duron	200 MHz, 266 MHz
Intel Celeron	66 MHz, 100 MHz
Intel Pentium III	100 ou 133 MHz
Intel Pentium 4	400 MHz

É vantagem que o clock externo de um processador seja elevado. Processadores Celeron operam com apenas 66 MHz externos, mas modelos mais recentes operam com 100 MHz. O Pentium III é produzido em várias versões, sendo algumas de 100 e outras de 133 MHz. O K6-2 opera com 100 MHz externos. Os processadores AMD Athlon e Duron operam com 200 e 266 MHz, e existe previsão de lançamento de versões com até 400 MHz.

### Memória

A quantidade de memória de um computador é medida em bytes ou MB (mega bytes). Como sabemos, um byte é uma unidade de informação capaz de armazenar uma letra, dígito numérico ou caracter. É também capaz de armazenar números pequenos (entre 0 e 255). Números maiores, assim como seqüências longas de texto podem ser formadas com o uso de vários bytes consecutivos.

Imagine que um byte é representado por um pequeno quadrado com 1 milímetro de lado. Um quadrado de 1 metro de lado teria o equivalente a cerca de 1 MB. Se você estiver em uma sala quadrada com 3 metros de lado e revestisse as quatro paredes, as portas e as janelas com esses “bytes de um milímetro”, seriam necessários 32 MB, quantidade de memória encontrada nos PCs mais baratos vendidos no final do ano 2000. Já em 2001 tornou-se comum o uso de 64 MB nos PCs mais simples.

Normalmente usamos o termo “RAM” para fazer referência a memórias. Esta sigla não explica corretamente a função dessas memórias (RAM = Random Access Memory = memória de acesso aleatório). A memória RAM é usada tanto para leituras quanto para escritas, e é também uma memória volátil, ou seja, seus dados são perdidos quando o computador é desligado. A memória RAM é encontrada com outros nomes, dependendo da tecnologia usada:

SRAM	RAM estática, é usada para formar a cache externa
DRAM	RAM dinâmica, é a mais comum
FPM DRAM e EDO DRAM	Tipos de DRAM usadas em PCs antigos
SDRAM	DRAM síncrona, a mais comum nos PCs modernos
DDR SDRAM	Double Data Rate SDRAM
RDRAM	Rambus DRAM

A maioria dos PCs atuais usam memórias SDRAM. Essas memórias são apresentadas em módulos que recebem o nome de DIMM/168. Por isso são chamadas erradamente de “memórias DIMM”. O tipo de memória é SDRAM, enquanto DIMM é o nome do seu “formato”. Logo serão comuns as memórias RDRAM e DDR SDRAM, mais utilizadas nos PCs acima de 1 GHz devido à sua maior velocidade.

As memórias SDRAM são contradas em três velocidades: PC66, PC100 e PC133. São capazes de operar com 66, 100 e 133 MHz, respectivamente. No final do ano 2000, a maioria dos PCs mais avançados usava memórias SDRAM PC133. Já em 2001 estavam disponíveis as memórias DDR SDRAM e RDRAM, bem mais velozes.

### Capacidade e expansão

Podemos encontrar no mercado, módulos de memória com 32 MB, 64 MB, 128 MB, 256 MB e 512 MB. Existem módulos de maior capacidade, porém são muito raros devido ao seu preço elevado e pouca aplicação. Existem ainda módulos antigos com capacidades menores, como 16 MB ou 8 MB, mas são raros, já que não são mais fabricados. As placas de CPU sempre possuem dois ou mais conectores, chamados “soquetes”, que servem para

instalar novas memórias. A operação de aumentar a quantidade de memória através da instalação de novos módulos é chamada de “expansão de memória”.

### **Velocidades das memórias**

Para montar um computador é preciso instalar as memórias corretas. Também para fazer uma expansão ou manutenção, é preciso determinar o tipo de memória correto a ser usado, caso contrário o PC poderá ficar lento, ou passar a ter funcionamento instável.

### **Novos tipos de memória**

Memórias PC133 não são as mais avançadas disponíveis. Existem outros tipos capazes de operar com velocidades ainda maiores. Dentro de pouco tempo serão comuns as memórias RDRAM e DDR/266 em uso nos PCs mais avançados. Este aumento de velocidade é necessário, à medida em que são lançados processadores mais velozes.

### **Memória de vídeo**

Trata-se de uma área de memória na qual ficam armazenados os dados que são exibidos na tela do monitor. Quanto maior é a resolução gráfica e maior o número de cores, maior precisa ser o tamanho da memória de vídeo. Esta memória fica localizada na placa de vídeo, que é a responsável pela geração das imagens que vemos na tela. As placas de vídeo 3D, capazes de gerar imagens tridimensionais, precisam quantidades ainda maiores de memória. Para exibir imagens em duas dimensões (por exemplo, páginas da Internet, exibição de fotos e textos em geral), 4 MB de memória de vídeo é uma quantidade bastante adequada. Já a exibição de imagens tridimensionais requer ainda mais memória. São comuns as placas de vídeo 3D com 16 ou 32 MB de memória de vídeo. Algumas mais sofisticadas podem ter quantidades ainda maiores de memória.

Em PCs baratos é comum encontrar o chamado “vídeo onboard com memória compartilhada”. Ao invés de terem uma placa de vídeo com memória própria, possuem um chip gráfico localizado na placa de CPU que usa uma parte da memória que seria do processador, como memória de vídeo. Por exemplo, em um PC com 64 MB, 8 MB podem estar sendo usados como memória de vídeo. Os programas ficam portanto com apenas 56 MB de memória. Este não é o maior problema da memória de vídeo compartilhada. O grande problema é que o processador e o chip gráfico concorrem pelos acessos à mesma memória. Como ambos não podem acessar a memória ao mesmo tempo, um tem que esperar pelo outro.



Freqüentemente o processador faz pequenas pausas para que o chip gráfico possa acessar a memória, e como resultado, temos queda de desempenho.

### Outras memórias

Quando falamos, por exemplo, “um PC com 64 MB de memória”, estamos nos referindo à memória RAM (SDRAM, RDRAM, DDR), localizada na placa de CPU. Entretanto este não é o único tipo de memória existente em um computador. Existe a memória de vídeo, localizada na placa de vídeo, que também é do tipo RAM. O disco rígido e o drive de CD-ROM também possuem uma pequena área de memória RAM (em geral 512 kB ou 1 MB) chamada de buffer ou cache. Esta área serve para armazenar dados que são lidos do disco antes de serem transferidos para a memória da placa de CPU. Nas operações de gravação, este buffer do disco rígido serve para armazenar dados vindos da placa de CPU antes de serem gravados no disco. Existe ainda a memória ROM, que nunca perde seus dados. Nesta memória está armazenado o programa conhecido como BIOS. Ele é executado assim que o computador é ligado. Faz a contagem de memória RAM, realiza alguns testes no computador e dá início ao carregamento do sistema operacional. Muitas outras memórias são encontradas em outras partes do computador, porém a mais importante de todas é a RAM da placa de CPU.

## Disco rígido

Aqui está outro componente importantíssimo de um computador. Dizem por exemplo, “PC Pentium III com 64 MB de memória e disco rígido de 15 GB...”. Em inglês é chamado de hard disk, cuja abreviatura é HD. Portanto o termo “HD” é sinônimo de disco rígido.

### Capacidade de um disco rígido

É a primeira coisa que pensamos quando falamos em discos rígidos. Até poucos anos atrás, a capacidade de um disco rígido era medida em MB (megabytes). Cada MB equivale a pouco mais de 1 milhão de bytes. Por volta de 1994, eram comuns os discos de 240 MB, 340 MB, 420 MB e 540 MB. Pouco depois chegaram modelos com cerca de 700 MB e finalmente os de 1080 MB. Foi finalmente ultrapassada a barreira de um bilhão de bytes, e a capacidade passou a ser medida em GB (gigabytes). Cada GB equivale a pouco mais de 1 bilhão de bytes. Mais recentemente encontramos no mercado discos de 10 GB, 13 GB, 15 GB, 17 GB, 20 GB e assim por diante. À medida em que os anos passam, novos modelos com capacidades ainda maiores são lançados, ao mesmo tempo em que os modelos com menores capacidades vão deixando de ser produzidos.

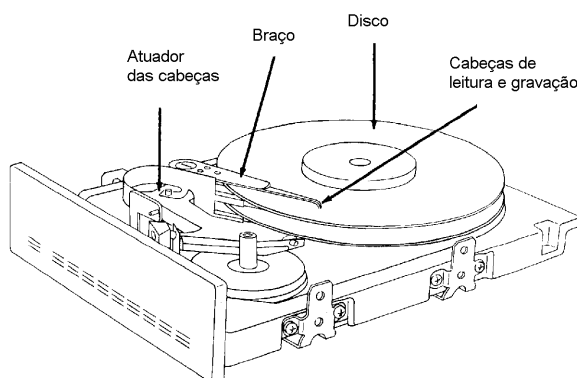
PCs modernos precisam ter discos rígidos com elevadas capacidades porque os programas modernos ocupam muito espaço. Em 1994, o pacote Microsoft Office ocupava pouco mais de 30 MB. Em 2000, o pacote Microsoft Office 2000 já ocupava quase 1 GB. Muitos jogos ocupam algumas centenas de MB. Arquivos de som e vídeo também são muito grandes, e ocupam cada vez mais espaço no disco rígido. Outro exemplo é o sistema operacional Windows. As versões mais recentes ocupam, dependendo das opções de instalação, mais de 500 MB.

### Estrutura interna de um disco rígido

Dentro do disco rígido existem um ou mais pratos ou discos (também chamamos de “mídia” do disco), nos quais são gravados os dados. Um braço com diversas cabeças que se movem simultaneamente faz movimentos de tal modo que as cabeças podem acessar qualquer região dos discos. Os discos, por sua vez, giram em elevada rotação. Nos modelos mais simples, a velocidade de rotação é de 5400 RPM (rotações por minuto), o mesmo que 90 rotações por segundo. A maioria dos HDs de alto desempenho giram os discos a 7200 RPM, ou seja, 120 rotações por segundo. Alguns discos SCSI de alto desempenho chegam a 10.000 RPM.

**FIGURA 5.23**

Interior de um disco rígido.



### Velocidade de um disco rígido

Um disco rígido moderno precisa, além de ter uma elevada capacidade, ter também uma grande velocidade. Em outras palavras, é preciso que o disco seja capaz de ler e gravar dados no menor tempo possível. A velocidade de um disco rígido depende de três fatores:

- a) Tempo de acesso

- b) Taxa de transferência interna
- c) Taxa de transferência externa

Quando o computador busca um arquivo no disco, ele precisa primeiro acessá-los, ou seja, mover as cabeças até o local onde este arquivo está armazenado, para só então fazer a transferência. Portanto as cabeças precisam se mover rapidamente. O tempo médio de acesso é aproximadamente igual ao tempo necessário para mover as cabeças do início até o meio do disco. Este ponto médio é tomado como referência porque alguns arquivos podem estar no início do disco, outros podem estar no final, portanto o meio do disco representa uma média estatística aceitável. Felizmente todos os discos rígidos têm tempos de acesso pequenos, inferiores a 15 ms (milésimos de segundo). Discos de desempenho modesto possuem tempos de acesso entre 10 e 15 ms. Já os de maior desempenho apresentam tempos de acesso entre 5 e 10 ms.

À primeira vista pode parecer que 15 ms é tão bom quanto um de 5 ms. Afinal, que diferença fazem alguns milésimos de segundo a mais ou a menos? Este raciocínio estava correto no passado, quando os programas usavam pouquíssimos arquivos. Os programas modernos acessam um número de arquivos muito maior. O Windows tem mais de 5.000 arquivos, e muitos deles são acessados durante o boot. Durante o uso normal, programas podem acessar centenas de arquivos. Poucos milésimos de segundo transformam-se então em muitos segundos a mais no tempo total de operação.

O segundo fator de desempenho de um disco rígido é a sua taxa de transferência interna. Ela representa a velocidade na qual os dados são lidos ou gravados na mídia. Nas operações de leitura, os dados são inicialmente transferidos da mídia para uma memória localizada no disco rígido, chamada buffer ou cache de disco. A taxa de transferência interna mede a velocidade na qual os dados são lidos da mídia para esta memória, ou são gravados desta memória para a mídia. Discos com maior velocidade de rotação normalmente possuem maior taxa de transferência interna.

O terceiro fator ligado ao desempenho de um disco rígido é a sua taxa de transferência externa. Representa a velocidade na qual os dados são transferidos entre a memória interna do disco rígido (cache ou buffer de disco) e a memória da placa de CPU. Os discos modernos apresentam três padrões:

Padrão	Taxa máxima teórica
--------	---------------------

ATA-33 ou Ultra DMA 33	33 MB/s
ATA-66 ou Ultra DMA 66	66 MB/s
ATA-100 ou Ultra DMA 100	100 MB/s

Todos os discos modernos apresentam taxas de transferência externa elevadas (pelo menos ATA-66). Isto é válido tanto para os modelos mais simples de desempenho modesto, como para os de maior desempenho.

### Interfaces para discos rígidos: IDE e SCSI

Tudo o que falamos até agora aplica-se aos discos chamados de IDE (ou ATA), que são usados na maioria dos PCs. A princípio qualquer disco IDE moderno é adequado a qualquer PC simples, e mesmo para os PCs voltados para jogos. Já os PCs de alto desempenho para uso profissional devem usar HDs com menor tempo de acesso e maior velocidade de rotação (que resulta em maior taxa de transferência interna). Discos IDE de alto desempenho são difíceis de serem encontrados no mercado nacional, mas existe uma opção ainda mais veloz, que são os discos SCSI (pronuncia-se “scâzi”).

Se tomarmos dois discos rígidos, um IDE e um SCSI, sendo ambos de mesma capacidade e mesma geração, o modelo SCSI oferecerá desempenho melhor, mas poderá custar quase o dobro. Além disso, precisam ser ligados a uma placa de interface apropriada, que custa caro. Tudo isso torna o uso de discos SCSI uma opção cara, mas o custo é justificado quando queremos alta produtividade.

Uma das vantagens que torna os discos IDE econômicos é o fato de não necessitarem da compra de uma placa de interface, como ocorre com os discos SCSI. Todas as placas de CPU atuais possuem duas interfaces IDE. Normalmente ligamos nessas interfaces o disco rígido e o drive de CD-ROM, que também é IDE. Como cada interface IDE permite ligar dois dispositivos, temos capacidade de instalar até quatro dispositivos IDE. Isto pode ser bastante útil para futuras expansões.

### Backup dos dados importantes

Um disco rígido em geral tem muitas informações que podem ser apagadas sem causar prejuízos. Por exemplo, se um programa for acidentalmente apagado, basta instalá-lo novamente. Por outro lado, certas informações ao serem apagadas poderão causar um grande prejuízo. Quanto mais um computador for usado para trabalho (não para lazer, diversão ou ferramenta de consulta), maior será o prejuízo quando seus dados são perdidos.

Qualquer computador corre o risco de perda de dados no disco rígido. Um vírus, por exemplo, pode chegar ao computador através da Internet ou de um disquete contaminado. Felizmente existem métodos de precaução para este problema, mas a maioria dos usuários não os utiliza. Uma pane de hardware no seu disco rígido pode causar perda parcial ou total de dados. Não é um problema comum, mas qualquer aparelho eletrônico tem um pequeno risco de apresentar defeito. Discos rígidos não se consertam, não existem equipamentos apropriados nem peças de reposição no Brasil, apesar de alguns técnicos talentosos fazerem recuperação em alguns casos.

O usuário que tem dados importantes no seu disco rígido não pode correr o risco de perdê-los. Precisa fazer backups periódicos, ou seja, cópias de segurança dos seus dados importantes. Quando a quantidade de dados é pequena, como por exemplo, textos, planilhas ou arquivos gráficos de pequeno tamanho, os disquetes são adequados para as operações de backup. Quando o usuário trabalha com arquivos grandes, outros dispositivos de backup com maior capacidade devem ser usados, como o ZIP Drive e o gravador de CDs. São equipamentos que tornam o PC mais caro, mas muito mais caro seria o prejuízo resultante da perda de dados importantes.

### **Fabricantes de discos rígidos**

Existem vários fabricantes de discos rígidos, mas nem todas as marcas estão disponíveis no Brasil. Esses fabricantes também não possuem filiais no Brasil. O que existem são empresas que importam os discos e os revendem. Os principais fabricantes são Quantum, Seagate, Western Digital, Maxtor, Fujitsu, Samsung e IBM.

## **Placas de CPU**

A placa de CPU é a mais importante do computador. É fundamental que seja usada uma placa de boa qualidade, caso contrário ocorrerão travamentos e outras anomalias que comprometerão a confiabilidade do computador. Infelizmente existem no Brasil muitos computadores equipados com placas de CPU de baixa qualidade.

### **A placa de CPU “é” o computador**

Não existiriam PCs de baixa qualidade se os usuários soubessem disso. É correto dizer que a placa de CPU é a mais importante do computador, mas poderíamos ir ainda mais longe e dizer que um computador nada mais é que uma placa de CPU dentro de uma caixa metálica e com alguns dispositivos ligados ao seu redor. Na placa de CPU ficam localizados o processador, a memória, várias interfaces e circuitos importantes. Praticamente todo o

trabalho do computador é realizado por esta placa e seus componentes. Portanto usar uma placa de CPU de baixa qualidade (e em consequência, de baixa confiabilidade) coloca a perder toda a confiabilidade e desempenho do computador.

### **Influência da placa de CPU no desempenho do PC**

A maioria dos usuários deseja um computador de alto desempenho. Por isso podem eventualmente pagar um pouco mais caro por um processador mais veloz, escolhendo, por exemplo, um Pentium III/1000 ao invés de um Pentium III/800. O processador é o maior responsável pelo desempenho de um computador, mas ele não é o único. Se a placa de CPU não tiver também um desempenho adequado, ela acabará prejudicando o desempenho do próprio processador. Por isso são muito comuns reclamações como “o Pentium III/800 do meu amigo está mais veloz que o meu Pentium III/800...”.

Algumas placas de CPU são bem projetadas e deixam o processador trabalhar com a sua máxima velocidade. Outras placas são mal projetadas e tornam-se instáveis. Para eliminar a instabilidade, muitos fabricantes fazem pequenas reduções nas velocidades de acesso entre o processador, as memórias e outros componentes da placa de CPU. Como resultado, o desempenho fica prejudicado. Comparando vários modelos de placas similares, porém de fabricantes diferentes, todas utilizando processadores iguais, podemos encontrar diferenças de desempenho de até 20%. Não pense portanto que as placas de CPU são todas iguais, que basta escolher o processador e pronto. É preciso procurar uma boa placa de CPU, confiável e rápida.

### **Cada processador exige um tipo de placa de CPU**

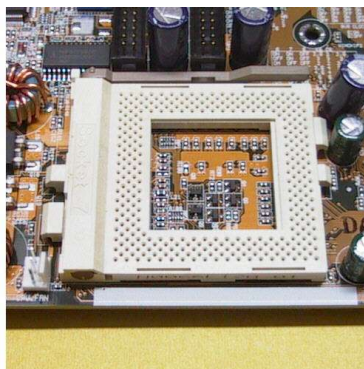
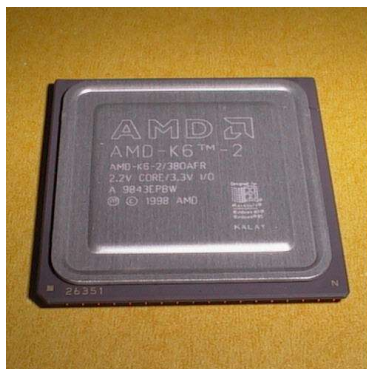
À primeira vista as placas de CPU são bastante parecidas, mas existem muitas diferenças. É preciso levar em conta que cada tipo de processador exige um tipo de placa. Há poucos anos atrás era relativamente fácil, existiam no mercado apenas dois tipos de placa: as placas para processadores 486/586 e as placas para processadores Pentium e similares. Hoje existem diversas categorias de processadores, e cada um deles requer suas próprias placas de CPU. São os seguintes os tipos de placa:

#### **1) Placas com Soquete 7**

Essas placas são usadas para os processadores AMD K6-2. Também permitem instalar outros processadores mais antigos, que já saíram de linha, como Pentium, Pentium MMX, Cyrix 6x86 e Cyrix M II. O K6-2 é o último



processador produzido para este tipo de soquete. Com a sua saída de linha, no final do ano 2000, também saíram as placas de CPU para Soquete 7. Hoje encontramos no mercado apenas um estoque residual de processadores K6-2 e placas de CPU que o suportam.



\*\*\* 75%  
\*\*\*  
**FIGURA  
5.24**

Processador AMD  
K6-2 e o seu  
Soquete.

#### 2) Placas com Slot 1

Essas placas são destinadas ao processador Pentium III na versão de cartucho. A maioria delas também aceita os processadores antigos, Pentium II e Celeron na versão cartucho.

#### 3) Placas com Soquete 370

Destina-se aos processadores Celeron e Pentium III nas suas versões mais novas (PGA e FC-PGA).

#### 4) Placas com Slot A

Os primeiros processadores Athlon utilizavam um formato parecido com o do Pentium III do ponto de vista mecânico, mas diferente do ponto de vista eletrônico. Esses processadores devem ser instalados em um Slot A.

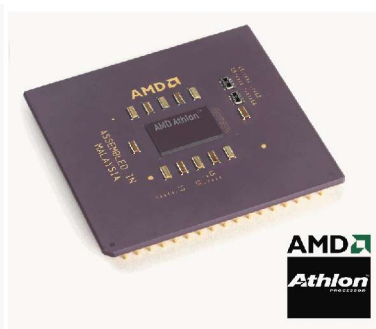
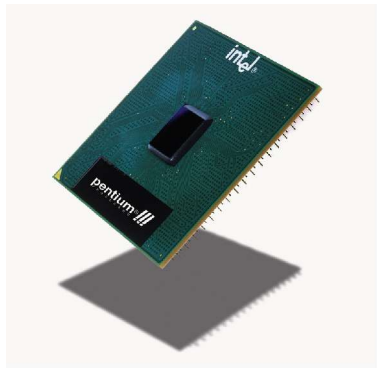
#### 5) Placas com Soquete A

As versões mais recentes do processador AMD Athlon, bem como o AMD Duron, não usam mais o formato de cartucho. Seu formato é quadrangular, e exigem placas de CPU no mesmo padrão.



\*\*\*  
100%  
\*\*\*  
**FIGURA 5.25**

Processadores Pentium III e Athlon, para Slot 1 e Slot A, respectivamente.



\*\*\*  
100%  
\*\*\*  
**FIGURA 5.26**

Processadores Pentium III e Duron, para Soquete 370 e Soquete A, respectivamente.

#### 6) Soquetes de 423 pinos

Este soquete é parecido com o Soquete 370, porém é um pouco maior. Destina-se aos processadores Pentium 4.



**FIGURA 5.27**

Processador Pentium 4

A existência deste elevado número de soquetes e slots é resultante de uma evolução:

- a) Durante a era dos processadores Pentium e Pentium MMX era usado o Soquete 7. O processador AMD K6-2 adotou o mesmo tipo de soquete.
- b) O processador Pentium II adotou o formato de cartucho porque era instalado em uma pequena placa, junto com os chips que formam a cache L2, tudo isso dentro de uma capa metálica.
- c) O processador AMD Athlon adotou o mesmo formato de cartucho porque também era produzido instalado em uma placa, juntamente com a cache L2.
- d) As versões mais novas dos processadores Pentium III e Athlon, bem como o Celeron e o Duron, não usam mais cache L2 formada por chips adicionais. Ao invés disso essas caches estão embutidas no próprio núcleo do processador. Sendo assim não é mais necessário utilizar o formato de cartucho. O formato quadrangular, bem menor, voltou a ser adequado aos processadores, e portanto esses fabricantes adotaram os padrões Soquete A e Soquete 370.
- e) O soquete do Pentium 4 têm mais pinos que o do Pentium III porque sua arquitetura é mais avançada, portanto seus barramentos possuem novos sinais digitais que não estavam presentes no Pentium III.

### **Evolução dos soquetes e slots**

Mesmo considerando cada tipo de soquete ou slot para processadores, eles sofreram uma evolução no que diz respeito ao clock suportado. Por exemplo, o Slot 1 usado pelos primeiros processadores Pentium II operava com 66 MHz. Posteriormente passou a operar com 100 MHz e finalmente com 133 MHz. Portanto foram produzidos chipsets e placas de CPU que dão suporte a este aumento de velocidade. A tabela que se segue resume a evolução dos clocks de cada soquete ou slot:

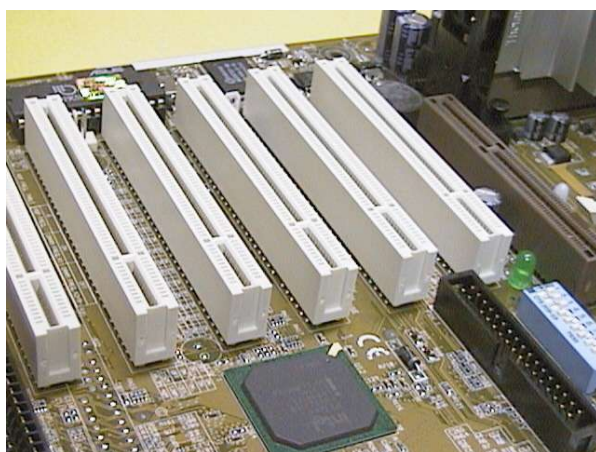
Soquete / Slot	Clock	Clock	Clock	Clock	Clock	Clock
Socket 7	66 MHz	100 MHz				
Slot 1	66 MHz	100 MHz	133 MHz			
Socket 370	66 MHz	100 MHz	133 MHz			
Slot A				200 MHz		
Socket A				200 MHz	266 MHz	
Socket 423						400 MHz

Note que o Slot A e o Socket A operam com DDR (Double Data Rate), técnica na qual cada período de clock é usado para fazer duas transferências. Sendo assim, ao operar com 100 e 133 MHz, resulta em uma performance equivalente a 200 e 266 MHz, respectivamente.

O usuário não pode utilizar livremente qualquer clock em suas placas de CPU. É preciso usar apenas os valores suportados pela placa e pelo chipset. Por exemplo, uma placa de CPU Asus A7V possui um Socket A operando em 200 MHz, já que usa o chipset VIA KT133. Já a placa Asus A7V133 possui um chipset que suporta tanto 200 como 266 MHz, pois usa o chipset VIA KT133A.

### Slots para expansão

Sobre a placa de CPU (também chamada de placa mãe), fazemos o encaixe das placas de expansão (também chamada de placas filhas). São placas de vídeo, placas de som, placas de modem, placas de interface de rede, placas controladoras SCSI e várias outras menos comuns. Nem sempre um PC tem todas essas placas. Em geral os PCs mais simples usam menos placas de expansão, enquanto os mais sofisticados usam mais. As placas de expansão ficam encaixadas em conectores chamados de slots.



**FIGURA 5.28**

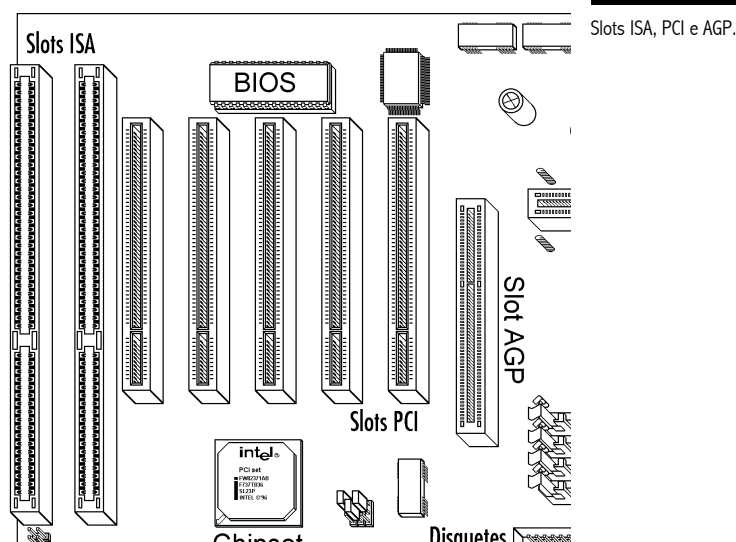
Slots de uma placa de CPU.

Os três principais tipos de slot são: PCI, AGP e ISA. Os slots PCI são os encontrados em maior quantidade. A maioria das atuais placas de expansão utiliza este padrão. Normalmente as placas de CPU possuem três ou quatro slots PCI. Algumas os possuem em maior número, outras em menor.

O outro tipo de slot encontrado nas placas de CPU modernas é o AGP. Este slot é muito parecido com o PCI, mas opera com velocidade bem mais

elevada. É usado para a instalação de uma placa de vídeo 3D padrão AGP, de alto desempenho.

Finalmente, encontramos os slots ISA, que são os mais antigos. Este tipo de slot é encontrado nos PCs desde o início dos anos 80. São obsoletos, mas por questões de compatibilidade foram mantidos nas placas de CPU, até pouco tempo. Por volta de 1995 encontrávamos nas placas de CPU, em média 3 slots ISA e 4 slots PCI. Mais recentemente os slots ISA passaram a ser mais raros, muitas placas possuem apenas um ou dois deles. Já existem várias placas de CPU que aboliram totalmente os slots ISA. Também praticamente não encontramos mais no mercado, placas de expansão novas no padrão ISA. Portanto os slots ISA servem apenas para o aproveitamento de placas de expansão antigas.

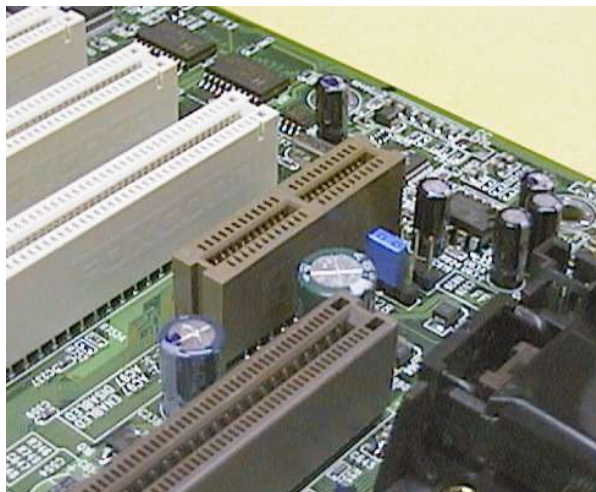
**FIGURA 5.29**

A tabela que se segue mostra algumas características dos slots ISA, PCI e AGP. Os slots ISA são de 16 bits (transferem 16 bits de cada vez), enquanto os slots PCI e AGP são de 32 bits. As placas de CPU possuem em geral nenhum, um ou dois slots ISA. Quanto mais nova é a placa, maiores são as chances do fabricante reduzir o número ou eliminar totalmente os slots ISA.

Tipo de slot	Bits	Quantidade	Velocidade
ISA	16	0, 1 ou 2	8 MB/s
PCI	32	3, 4, 5 ou 6	133 MB/s
AGP	32	1	266, 533, 1066 ou 2133 MB/s.

Os slots PCI são incrivelmente mais rápidos, podem transferir dados à taxa de até 133 MB/s. A maioria das placas de CPU possui slots PCI em quantidade suficiente para fazer as principais expansões. Finalmente temos o slot AGP, que é sempre único. Serve apenas para a instalação de uma placa de vídeo 3D de alto desempenho. Existem slots AGP e placas de vídeo AGP nos padrões 1X, 2X, 4X e 8x. As taxas de transferência podem chegar até 2133 MB/s.

Existe ainda um quarto tipo de slot, o chamado AMR (Audio Modem Riser). É encontrado em algumas placas de CPU modernas, e serve para instalar placas AMR, que possuem circuitos de som e modem. Essas placas de expansão AMR são bastante raras, apesar de muitas placas de CPU atuais possuírem slot AMR.

**FIGURA 5.30**

Slot AMR.

### Interfaces da placa de CPU

A maioria dos dispositivos existentes em um computador necessita de uma interface. A interface é um circuito que permite ao processador comunicar-se com esses dispositivos. Por exemplo, um teclado não pode enviar dados diretamente para o processador. Esta passagem de dados é feita através de um circuito chamado “interface de teclado”, que fica localizado na placa de CPU. Algumas interfaces são placas inteiras, como por exemplo a placa de vídeo. Ela nada mais é que uma interface que serve para enviar dados para o monitor.

Todas as placas de CPU possuem as interfaces descritas abaixo. Mais adiante neste capítulo todas elas serão apresentadas com mais detalhes:



a) Interface de teclado

Seu conector fica localizado na parte traseira da placa de CPU, que corresponde à parte traseira do gabinete. Existem dois tipos de conectores de teclado: os antigos, chamados padrão DIN, e os novos, de menor tamanho, chamados padrão PS/2.

b) Interface para alto falante

Liga a placa de CPU ao pequeno alto falante localizado na parte frontal do gabinete do PC. Os sons gerados por este alto falante são bem simples, bem inferiores aos sofisticados sons emitidos pelos alto falantes ligados na placa de som. Algumas placas de CPU possuem embutido um pequeno alto falante (buzzer), dispensando portanto o alto falante existente no gabinete.

c) Interfaces seriais

Seus conectores também ficam localizados na parte traseira do computador. As duas interfaces seriais (normalmente chamadas de COM1 e COM2) servem para ligar diversos tipos de dispositivos seriais, como por exemplo, o mouse.

d) Interface paralela

O conector desta interface também fica localizado na parte traseira do computador. Esta interface é em geral usada para a conexão da impressora.

e) Interface para mouse PS/2

Existem três tipos de mouse. O primeiro é o chamado mouse serial, que deve ser ligado em uma das interfaces seriais, normalmente a COM1. O outro tipo de mouse é o padrão PS/2. Praticamente todas as placas de CPU modernas possuem este tipo de interface. Desta forma as interfaces COM1 e COM2 ficam livres para outros tipos de conexão. O terceiro tipo de mouse, mais recente e ainda um pouco raro, é o padrão USB.

f) Interfaces USB

Praticamente todas as placas de CPU atuais possuem duas interfaces USB (Universal Serial Bus). Este tipo de interface permite conectar diversos tipos de dispositivos, como teclado, mouse, joystick, impressora, ZIP Drive, gravadores de CD, scanners, etc. Uma interface USB permite conectar até 128 dispositivos. Existem planos da indústria para eliminar nos próximos anos, as interfaces seriais, paralelas, de joystick, de teclado e de mouse PS/2, usando em seu lugar, as interfaces USB.

g) Interface para drives de disquetes

Todas as placas de CPU possuem uma interface na qual podemos ligar um drive de disquetes. Apesar de ser um dispositivo obsoleto, o drive de disquetes é barato, sua mídia (ou seja, os disquetes) tem baixíssimo custo.

#### h) Interfaces IDE

Todas as placas de CPU atuais possuem duas interfaces IDE. Em cada uma delas podemos ligar dois dispositivos IDE, por exemplo, um disco rígido e um drive de CD-ROM.

Há muitos anos atrás, a maioria dessas interfaces não era localizada na placa de CPU, e sim em placas de expansão. Vários motivos levaram os fabricantes a transferi-las para a placa de CPU. Redução de custos e aumento de desempenho são as principais. Uma interface IDE localizada na placa de CPU, por exemplo, tem condições de transferir dados mais rapidamente que uma interface equivalente porém localizada em uma placa de expansão. Outra questão é a simplicidade. Interfaces seriais, paralelas e a interface para drives existentes nos PCs atuais não são muito diferentes das existentes nos PCs de 10 anos atrás. Com a miniaturização dos componentes eletrônicos, tornou-se bastante viável fazê-las em pequeno tamanho, todas dentro de um único e minúsculo chip, dispensando assim o uso de uma placa de expansão.

#### **Novas interfaces onboard**

O termo onboard significa na placa, apesar de alguém já ter traduzido como “a bordo” – um grosseiro erro de tradução. Ao longo dos anos 90, várias interfaces que eram localizadas em placas de expansão foram aos poucos transferidas, com vantagens, para a placa de CPU. Tanto era vantagem esta transferência que as antigas placas de expansão que utilizavam essas interfaces deixaram de ser produzidas. Não encontramos no mercado (exceto em algumas placas bastante raras), placas de expansão com interface para disquetes, interfaces seriais, paralelas e interfaces IDE.

No final dos anos 90, uma nova onda de transferências de interfaces para a placa de CPU começou. Inicialmente surgiram placas de CPU com circuitos de som. Logo alguns fabricantes passaram a produzir chips sonoros de baixíssimo custo para serem usados nessas placas. Eram as chamadas “placas de CPU com som onboard”. Pouco depois foram produzidos chips gráficos de baixo custo para o uso em placas de CPU. Eram as placas de CPU com “vídeo onboard”. Nas primeiras dessas placas, o chip gráfico possuía sua própria memória de vídeo, depois passaram a utilizar parte da memória que era destinada ao processador. São muitos os modelos de placas de CPU de baixo custo (e baixo desempenho) com som e vídeo onboard. Existem ainda

alguns modelos que possuem além de som e vídeo, os circuitos de modem e interface de rede onboard.

Ao contrário da passagem das interfaces seriais, paralela, de disquetes e IDE para a placa de CPU, a transferência das interfaces de som, vídeo, modem e rede para a placa de CPU não traz vantagem alguma em termos de desempenho, e sim de custo. Tanto é assim que os fabricantes de placas continuam produzindo centenas de modelos de placas de som, placas de vídeo, placas de rede e modems. Essas placas são de melhor desempenho que os circuitos “equivalentes” existentes nas placas de CPU com “tudo onboard”. São bastante comuns os casos de usuários que compram PCs baratos com todas essas interfaces embutidas e acabam tendo problemas, sendo obrigados posteriormente a comprar placas de expansão de verdade para que funcionem melhor e com bom desempenho.

As placas de CPU com “tudo onboard” destinam-se a serem usadas em PCs de baixo custo e baixo desempenho. A maioria delas destina-se aos países do terceiro mundo. Um PC de 500 MHz com tudo onboard acaba tendo desempenho equivalente ao de um PC de 200 MHz com placas de expansão de verdade. É muito comum o caso de usuários que trocam um PC de 1997, com 166 ou 200 MHz por um modelo novo de 500 ou 550 MHz e percebem que o desempenho é bem similar, ou até menor que o do seu antigo PC.

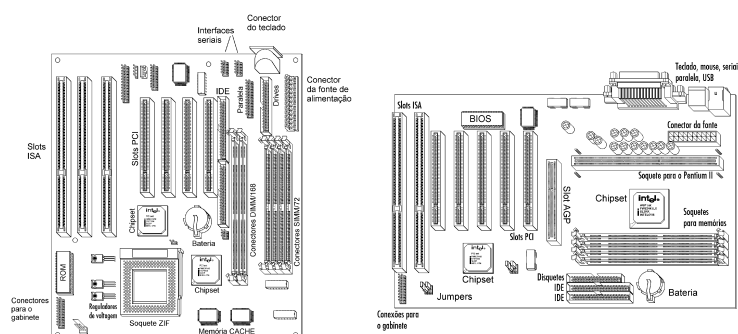
### **Padrões AT e ATX**

Durante os anos 80 e até a metade dos anos 90, todas as placas de CPU obedeciam ao chamado “padrão AT”. A partir de então entraram no mercado as placas “padrão ATX”, que são as mais comuns hoje em dia. As placas padrão ATX possuem diversas vantagens:

- Os conectores ficam na parte traseira, fixos na placa, não havendo a necessidade de uso de cabos internos.
- O processador fica sempre próximo à entrada de ventilação da fonte de alimentação, contribuindo para um resfriamento mais eficiente.
- Os conectores dos drives de disquetes e das interfaces IDE ficam sempre na parte frontal da placa de CPU, mais próximos dos drives.
- Acesso mais fácil aos soquetes das memórias, facilitando a expansão e a manutenção.

- Fonte de alimentação com funções especiais de gerenciamento de energia.

O interior de um computador que usa uma placa de CPU ATX é mais organizado, sem aquele “emaranhado” de cabos que existia nos PCs que usavam placas de CPU padrão AT. O resfriamento desses gabinetes é mais eficiente e é mais difícil ocorrerem transtornos mecânicos na montagem. Nas placas de CPU AT, era comum encontrar dificuldades, por exemplo, para instalar placas de expansão muito compridas porque elas esbarravam em outros componentes, como processador e memória. Nas placas padrão ATX, existem normas de altura máxima de componentes de tal forma que não fiquem uns nos caminhos dos outros.



\*\*\* 75%  
\*\*\*  
**FIGURA 5.31**

Placas de CPU AT e ATX.

Além dessas diferenças técnicas, existem também diferenças nas medidas. As placas padrão AT possuem em geral 21 cm de largura. As do padrão ATX são mais largas, como mostra a figura 31.

### Fabricantes de placas de CPU

Existem algumas dezenas de fabricantes famosos de placas de CPU. Existem centenas de outros menos famosos, normalmente produzindo placas “sem nome”. Fuja dessas placas sem nome. Entre os melhores fabricantes de placas que podem ser encontradas no Brasil, citamos a Intel, Asus e Soyo. Também são de boa qualidade as placas Gigabyte e FIC, também encontradas no Brasil. Existem outras marcas de primeira linha que infelizmente não são encontradas com facilidade no mercado nacional, como Supermicro, Aopen, Abit, Atrend, Tyan. Infelizmente também encontramos na maioria dos PCs nacionais, placas de marcas que não têm boa reputação entre os usuários: PC Chips e Tomato.

## Placas de vídeo

Até o início dos anos 90, o uso dos computadores era baseado em caracteres. Era usado o sistema operacional MS-DOS, totalmente baseado em texto, ou seja, as telas de comando não apresentavam gráficos. Existiam programas que usavam gráficos, como editores de imagens e jogos, mas na maior parte do tempo, os usuários trabalhavam em modo de texto. O Windows começou a ser usado em escala cada vez maior, e seu grande sucesso foi devido, entre outras coisas, ao uso de telas totalmente gráficas, com ícones, figuras e comandos pelo mouse. As placas de vídeo, responsáveis pela geração dessas imagens, tiveram que melhorar muito, para que essas imagens tivessem boa resolução, elevado número de cores, e principalmente, para que sua geração fosse bem rápida.

### Aceleração gráfica

Tudo o que vemos na tela fica armazenado em uma área de memória localizada na placa de vídeo, chamada “memória de vídeo”. Nas placas de vídeo antigas, o processador era o responsável pela construção de todas as imagens, sem ter ajuda alguma do chip gráfico. Este chip gráfico existente na placa de vídeo limitava-se simplesmente a transferir os dados da memória de vídeo para o monitor. Isto tudo tornava a geração de imagens muito lenta. O processador da placa de CPU perdia muito tempo “desenhando” o conteúdo da tela, já que esta não era a sua especialidade. Como ficava muito tempo ocupado com esta tarefa, ficava com menos tempo para dedicar à sua tarefa principal, que é a execução de programas.

Para deixar o processador com mais tempo livre para executar os programas e fazer com que a geração das imagens ficasse mais rápida, os chips gráficos passaram a ser processadores gráficos. Eram processadores dedicados a executar em alta velocidade, os comandos relacionados com a manipulação de imagens. Pelo fato de ser especializado nesta tarefa, e também por estar localizado na própria placa de vídeo, o processador gráfico faz este trabalho de forma muito mais rápida que o processador da placa de CPU. Este por sua vez ficava com mais tempo livre para a execução dos programas, deixando a maior parte do trabalho de construir as imagens para o processador gráfico.

Atualmente todos os chips gráficos existentes nas placas de vídeo são processadores gráficos. Além da tarefa simples de ler continuamente a memória de vídeo e enviar seus dados para o monitor, esses chips fazem praticamente todo o trabalho de construção das imagens. Por exemplo, preencher uma área da tela com uma determinada cor, transferir uma

porção da imagem de um ponto para o outro da tela, deslocar todo o conteúdo da tela para baixo ou para cima, mover ícones, etc.

### **Memória de vídeo**

O monitor é um dos dispositivos menos inteligentes do computador. Ele se limita a receber continuamente imagens vindas da placa de vídeo e colocá-las na tela. O monitor não “sabe” o que está recebendo. Não sabe a diferença entre textos e gráficos. Não sabe a diferença entre “A” e “B”. Não tem memória, portanto quando acaba de “formar” a tela, precisa receber todo o seu conteúdo novamente. A imagem que vemos em um monitor é formada por um pequeno ponto luminoso que percorre a tela rapidamente da esquerda para a direita formando linhas, e de cima para baixo até completar a imagem. Este ponto luminoso move-se tão rapidamente que temos a sensação de que a imagem está parada. Dependendo do monitor e da placa de vídeo, a tela inteira é formada de 50 a 100 vezes a cada segundo.

O monitor não memoriza os dados que recebe. O trabalho de memorização das imagens fica por conta da placa de vídeo. Tanto é assim que quando desligamos um monitor e o ligamos novamente, a imagem permanece inalterada. Se a imagem fosse armazenada no monitor, ela seria perdida quando o monitor fosse desligado. Para memorizar a imagem, a placa de vídeo possui uma memória própria, chamada de “memória de vídeo”. Quando um programa quer “desenhar” imagens, basta colocar dados apropriados nesta memória de vídeo. Cada posição na tela corresponde a um trecho desta memória, e cada cor corresponde a um valor. O trabalho de formação das imagens se resume em colocar os valores adequados nos trechos apropriados da memória de vídeo.

No início dos anos 90, encontrávamos placas com 256 kB, 512 kB e 1 MB de memória de vídeo. Em 1995 podíamos encontrar placas de vídeo com 1 MB, 2 MB ou 4 MB. No ano 2000, as sofisticadas placas de vídeo 3D apresentavam em sua maioria, 16 e 32 MB de memória de vídeo. Existem entretanto algumas com quantidades ainda maiores de memória de vídeo.

### **Resolução e número de cores**

Essas são duas características importantíssimas das placas de vídeo. Estão ligadas à qualidade da imagem. Explicando de forma simples, a resolução está ligada ao número de minúsculos pontos que formam as imagens. Quanto maior é a resolução, maior é o nível de detalhamento que as imagens têm. Cada um desses pontos pode assumir um grande número de

cores diferentes. Quanto maior for o número de cores permitido, maior será o realismo das imagens.

Os pequenos pontos que formam as imagens são chamados de pixels. Para definir a resolução é preciso indicar quantos pixels tem a tela no sentido horizontal e quantos pixels tem no sentido vertical. Por exemplo, uma resolução de tela com 640x480 significa que são usadas 480 linhas, cada uma delas formada por 640 pixels. As resoluções mais comuns são: 640x480, 800x600 e 1024x768, as mais usadas nos monitores com telas de 14 e 15 polegadas. Em PCs com monitores de tela grande (17, 19, 20 ou 21 polegadas) e placas de vídeo apropriadas, podem ser usadas resoluções ainda mais altas, como 1280x960, 1600x1200 e até 1920x1440.

O número de cores que um pixel pode ter depende do número de bits que a memória de vídeo reserva para cada pixel. Com 4 bits por pixel, é possível formar 16 cores diferentes. Com 24 bits por pixel, é possível formar cerca de 16 milhões de cores diferentes. A tabela abaixo mostra os principais modos gráficos e o número de cores possíveis em cada caso:

Bits por pixel	Número de cores	Nome do modo
4 bits	16	-
8 bits	256	-
16 bits	65.536	Hi-Color
24 bits	16.777.216	True Color

Para exibição de desenhos, modos gráficos de 4 e 8 bits são adequados, apesar do modo de 4 bits ser bastante limitado, por gerar apenas 16 cores. Para a exibição de fotos, deve ser usado o modo de 16, ou preferencialmente, o de 24 bits.

Quanto maior é a resolução e maior é o número de cores, maior é a quantidade de memória de vídeo necessária. Uma placa com 4 MB de memória de vídeo, por exemplo, pode gerar imagens em True Color com resolução de até 1024x768. Para chegar a resoluções mais altas com o modo True Color, é preciso ter mais memória de vídeo. Felizmente as placas de vídeo modernas possuem no mínimo 16 MB de memória de vídeo (exceto algumas placas de baixíssimo custo).

### **Modos 2D e 3D**

Uma placa de vídeo moderna pode operar em duas modalidades principais: 2D (bidimensional) e 3D (tridimensional). O comportamento da placa é completamente diferente nesses dois casos, principalmente no que diz respeito ao uso da memória de vídeo.



No modo 2D, o conteúdo da memória de vídeo é apenas uma representação direta, pixel a pixel, daquilo que é mostrado na tela. O processador gráfico se encarrega de formar elementos bidimensionais, como retângulos e curvas, além de transferir blocos de dados retangulares, levando em conta apenas duas dimensões: X e Y.

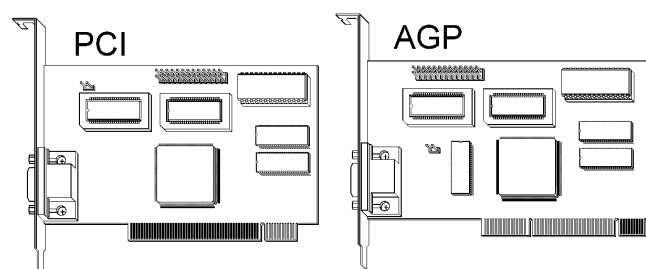
No modo 3D, é tudo mais complicado. A memória de vídeo fica dividida em três partes. Uma é a representação bidimensional daquilo que é mostrado na tela (dimensões X e Y). Esta representação bidimensional é chamada de frame buffer. Outra parte é chamada de Z buffer, uma área que armazena a terceira coordenada (Z) dos elementos de imagem. Juntando as coordenadas X e Y do frame buffer com a coordenada Z armazenada no “Z buffer” temos o conjunto completo de coordenadas tridimensionais: X, Y e Z. A terceira área da memória de vídeo é usada para o armazenamento de texturas. O que uma placa de vídeo 3D faz é basicamente aplicar texturas sobre polígonos. Por exemplo, para desenhar uma parede de tijolos, a placa precisa aplicar o desenho dos tijolos (textura) sobre a parede, que é um polígono 3D. O resultado da aplicação é guardado no frame buffer, para então ser transferido para o monitor.

No modo 2D, a placa de vídeo utiliza apenas o frame buffer. Por isto toda a memória de vídeo está disponível para a formação de imagens. No modo 3D, a memória de vídeo é usada como frame buffer, Z buffer e para armazenamento de texturas. Por isso as placas 3D necessitam de muita memória de vídeo. Uma placa 2D opera muito bem com 4 MB, e melhor ainda com 8 MB de memória de vídeo, mas uma placa 3D precisa ter preferencialmente 16 MB, ou melhor ainda, 32 MB de memória de vídeo.

### **Placas PCI e AGP**

Como já comentamos, as placas de CPU modernas possuem slots PCI e AGP. O slot AGP (Advanced Graphics Port) é destinado a placas 3D de alto desempenho. Uma moderna placa AGP 4x é capaz de receber dados à taxa de mais de 1 GB/s, enquanto uma placa PCI permite apenas 133 MB/s. Para quem quer um elevado desempenho gráfico em 3D, é altamente recomendável usar uma placa de CPU moderna dotada de slot AGP 4x, bem como uma boa placa de vídeo 3D, também 4x. Note que a velocidade do barramento AGP será a máxima permitida em conjunto pela placa de CPU e pela placa de vídeo. Se instalarmos uma placa AGP 4x em um slot AGP de uma placa de CPU que suporta apenas 2x, a transferência de dados pelo barramento AGP será feita no modo 2x, ou seja, 533 MB/s, ao invés dos 1066 MB/s suportados pela placa AGP 4x.

Placas de vídeo 3D padrão PCI são mais lentas e estão no mercado para usuários que possuem PCs antigos, sem slot AGP, e para aqueles que compraram indevidamente PCs novos com vídeo onboard e sem slot AGP.

**FIGURA 5.32**

Placas de vídeo PCI e AGP.

### Vídeo onboard

Não é nova a idéia de transferir interfaces para dentro da placa de CPU. Muitas placas de CPU atuais possuem vídeo onboard. Essas placas são destinadas a PCs simples para aplicações que não exigem elevado desempenho gráfico. Praticamente todos os fabricantes de placas de CPU oferecem placas avançadas, sem vídeo onboard, para que o usuário instale uma placa de vídeo AGP de seu agrado. Esses mesmos fabricantes de placas de CPU também oferecem modelos mais simples, com vídeo onboard, para serem usados em PCs baratos.

Os chips de vídeo onboard são em geral bastante simples. Muitas vezes são versões compactas de chips gráficos já considerados obsoletos. A coisa funciona assim: um fabricante de chips gráficos vende o projeto dos seus chips antigos para fabricantes de chipsets. Os chamados “chipsets” são os principais chips de uma placa de CPU. Eles possuem as interfaces IDE, controladores de memória, controladores de barramento e outros circuitos importantes. Alguns desses chipsets também possuem no seu interior, circuitos de vídeo. Esses circuitos são de baixo custo, portanto não podem ser equivalentes a chips gráficos de última geração. São em geral similares a chips gráficos que já saíram de linha, com pelo menos 3 anos de mercado. Portanto, usar um vídeo onboard em 2001 pode ser equivalente a usar uma placa de vídeo de 1998, com desvantagens. As placas de vídeo de 1998 pelo menos tinham sua própria memória de vídeo. O vídeo onboard de baixo custo normalmente não possui memória de vídeo própria. Utiliza uma parte da memória que seria destinada ao processador. Isto causa queda de desempenho, tanto para o processador quanto para o chip gráfico.

### **Chips básicos e avançados**

Ao consultar os preços das placas de vídeo avulsas disponíveis no mercado, você encontrará algumas que custam 300 ou 400 reais, outras que custam menos de 100 reais. Vários fatores podem levar a essas diferenças. Uma placa de vídeo mais barata pode ter sido produzida por um fabricante de segunda linha, ou utilizar menor quantidade de memória de vídeo, ou utilizar memórias mais lentas e mais baratas, e principalmente, utilizar um chip gráfico de limitadas capacidades.

Tomemos por exemplo as placas 3D. Sabemos que o principal trabalho de uma placa 3D é aplicar texturas sobre polígonos. Qualquer imagem 3D é composta de um grande número de polígonos com texturas aplicadas a cada um deles. O desempenho de uma placa 3D está relacionado à velocidade na qual realiza a renderização de polígonos (renderização é a operação de aplicar uma textura sobre um polígono). Uma boa placa 3D pode renderizar 10 milhões de triângulos por segundo, enquanto outra pode renderizar apenas 1 milhão de triângulos por segundo. Nesta placa mais lenta (e mais barata), o usuário precisará ajustar os programas para fazer simplificações nas imagens, utilizando um número menor de polígonos. O pneu de um carro, por exemplo, pode precisar ser reduzido a um sólido de 8 faces laterais, e assim não mais parecerá redondo. Em uma placa mais rápida o mesmo pneu poderia ser gerado com 32 faces, por exemplo, dando a sensação visual de que é praticamente redondo. Placas mais lentas obrigam portanto o usuário a fazer simplificações que tiram o realismo das imagens.

Também devido à menor velocidade de renderização de polígonos, uma placa 3D mais simples pode demorar a gerar as imagens estáticas (frames) que formam a imagem em movimento. Para termos uma sensação visual de continuidade de movimentos, as imagens têm que ser geradas na taxa de 30 frames por segundo. Placas mais simples podem conseguir chegar a apenas, digamos, 10 frames por segundo. Ao invés de termos a sensação de continuidade de movimentos, perceberemos que a imagem é formada por saltos. Todos os jogos de ação e programas que geram imagens 3D em movimento serão prejudicados com este efeito.

Para ter qualidade de imagem e continuidade de movimento para imagens 3D, não basta comprar uma placa 3D qualquer. É preciso comprar uma de alto desempenho. As mais baratas são 3D, mas deixam muito a desejar.

## **Monitores**

Ao comprar um monitor, a primeira coisa que um usuário leva em conta é o tamanho da tela. Encontramos com facilidade monitores com telas de 14, 15 e 17 polegadas. Existem ainda monitores com telas maiores, como 19, 20 e 21 polegadas, mas os preços são bem maiores. A princípio o usuário fica maravilhado pela magnífica tela de 17", mas assustado pelo seu preço, acaba recuando para modelos de 14 ou 15". Esta análise é superficial. Temos que levar em conta outros dois fatores importantes: a qualidade da imagem e o nível de radiação. Se esquecermos esses detalhes e levarmos em conta apenas o preço, corremos o risco de ter um monitor que causa cansaço visual, e pior ainda, que emite radiação em níveis perigosos, podendo causar doenças oculares.

### **Tamanho da tela**

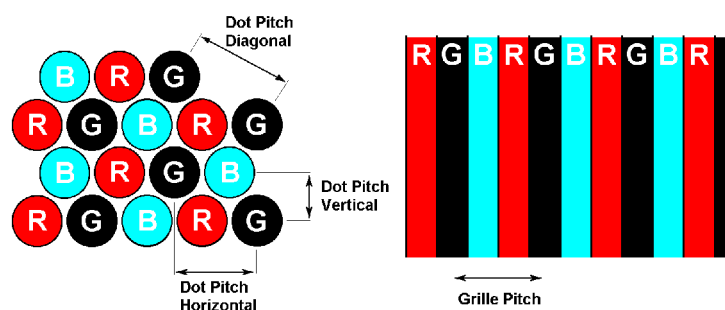
A tela de um monitor é medida em polegadas. Corresponde à medida da diagonal da tela. Uma polegada equivale a cerca de 2,54 centímetros. Portanto um monitor de 15 polegadas, por exemplo, tem uma diagonal de cerca de 38 centímetros. Telas de grande tamanho oferecem maior conforto visual, principalmente para aqueles que já não enxergam tão bem. Podemos utilizar resoluções mais altas e ter maior número de elementos na tela. Podemos visualizar figuras, tabelas e textos maiores no sentido horizontal, sem a necessidade de "rolar" a imagem pela tela, o que é feito quando temos monitores de tela pequena. Usar telas de maior tamanho possibilita trabalhar mais facilmente e rapidamente com imagens e layouts em geral. Por isso são os mais indicados para as aplicações profissionais como editoração eletrônica, projetos de engenharia e arquitetura com auxílio do computador (CAD), Web Design (projeto de sites para a Internet) e edição de imagens. Para essas aplicações os monitores de tela maior dão maior produtividade ao usuário. Em pouco tempo o valor adicional pago por um monitor de 17" ou maior é compensado pela maior rapidez na execução de trabalhos.

Para aplicações menos vitais, como jogos, aplicações de escritório, acesso à Internet e aplicações pessoais, monitores com telas menores, como 14 ou 15", são altamente satisfatórios. Atualmente é pequena a diferença entre os preços dos monitores de 14 e de 15 polegadas, portanto vale a pena pagar uma pequena diferença pelo monitor de 15".

### **Dot Pitch**

A "tela colorida" de um monitor é formada por um grande número de minúsculos pontos vermelhos, verdes e azuis. Conforme o feixe eletrônico da tela atinge esses pontos, eles emitem luz com as cores correspondentes. Através da combinação dessas três cores básicas em quantidades

apropriadas, é possível formar praticamente todas as cores que podem ser percebidas pelo olho humano. A tela de um monitor de 14" tem cerca de um milhão desses pequenos conjuntos de pontos. Existem monitores nos quais esses pontos são circulares. Cada grupo de pontos é chamado de Tríade. Os fabricantes desses monitores chamam o tamanho dessas tríades de dot pitch. Os bons monitores modernos apresentam dot pitch entre 0,20 e 0,25 milímetros. Existem ainda monitores nos quais a tela é formada por minúsculas tiras de fósforo vermelho, verde e azul, ao invés de usar os pequenos círculos que formam as tríades. A medida desses pequenos grupos de 3 cores é chamada de grille pitch, e nos bons monitores deve estar entre 0,20 e 0,25 mm. Quanto menores são esses elementos, melhor será a qualidade da imagem.



**FIGURA 5.33**

Os pontos de fósforo na tela de um monitor.

### Frequências

Este é um detalhe importante, e se o usuário não prestar atenção, sofrerá de cansaço visual, dores de cabeça e poderá até mesmo prejudicar a visão. A imagem em um monitor é formada por um minúsculo feixe eletrônico que percorre toda a área de tela, da esquerda para a direita, de cima para baixo. Este ponto luminoso percorre a tela tão rapidamente que dá a sensação visual de que a imagem é estável, como se fosse projetada por um slide. Este feixe percorre a tela inteira algumas dezenas de vezes por segundo. Quanto mais rapidamente a tela é preenchida, maior será a sensação de estabilidade. Por exemplo, se tivermos menos de 60 telas por segundo, teremos a sensação visual de que a tela está piscando, cintilando. É um efeito indesejável que chamamos de cintilação ou flicker. Com 50 telas por segundo, o flicker é ainda mais intenso, chega a ser insuportável. Já com 70 telas por segundo, praticamente não percebemos flicker. O ideal é configurar a placa de vídeo para enviar ao monitor, entre 70 e 75 telas por segundo. Valores acima deste não produzem melhoramentos, já que a cintilação não é mais visível. O número de telas percorridas por segundo é chamado de frequência vertical, taxa de atualização, ou se preferir em inglês, refresh rate.

Ao escolher um monitor, temos que garantir que na resolução mais alta a ser utilizada, a frequência vertical será de no mínimo 70 Hz (70 telas por segundo). Isto pode ser conferido através do manual do monitor. Nele estão indicadas as resoluções permitidas e as frequências verticais correspondentes. Um bom monitor de 14" ou 15" deve permitir no mínimo 70 Hz na resolução de 1024x768. Alguns modelos mais simples chegam com 70 Hz apenas na resolução de 800x600, e operam em 1024x768 com apenas 60 Hz, o que resulta em cintilação. Esta é uma diferença entre um monitor mais caro e um mais barato. Para monitores de 17", é ideal que cheguem com 70 Hz na resolução de 1280x960, mas muitos chegam a 70 Hz em até 1024x768, e operam em 1280x960 com apenas 60 Hz, o que resulta em cintilação.

### **Radiação**

Quem não se lembra da mãe gritando "sai de perto da televisão, menino, faz mal ver tão de perto!". Realmente as telas de TV e de monitores emitem radiações nocivas, principalmente raios X, apesar de ser em pequena quantidade. Mesmo sendo com baixa intensidade, a proximidade entre a tela e os olhos causa perigo em potencial após exposições prolongadas. Para proteger os usuários, foram criados padrões internacionais de segurança, estabelecendo quantidades máximas aceitáveis para que não causem danos à saúde. A primeira dessas normas é a MPR-II. Antes de comprar um monitor, verifique se na sua parte traseira existe uma indicação de certificação MPR-II. Se não encontrar, verifique no seu manual. Se o monitor não for MPR-II, não compre, ele poderá fazer mal à sua saúde.

Além da MPR-II, existe uma outra norma internacional ainda mais rigorosa, pois exige níveis ainda menores de radiação, e medidos a uma distância menor da tela. É a norma TCO (não confundir com TCE, marca de monitor). Verifique na parte traseira do monitor e no seu manual se o mesmo atende a esta norma. Se um monitor é certificado para TCO, automaticamente englobará a norma MPR-II.

### **Gabinetes e fontes de alimentação**

A primeira característica de um gabinete que chama a atenção é o seu tamanho. A figura 34 mostra um típico gabinete mini-torre (mini tower), o mais comum e mais barato. Em geral possui dois locais para instalação de drives de 5 1/4" (drive de CD-ROM, por exemplo), e ainda locais para instalação de drives de 3 1/2", sendo dois internos e dois externos (usados para drives de disquetes de 3 1/2", discos rígidos, etc). Não se espante, pois em alguns casos, este tipo de gabinete pode ser ainda mais compacto. Alguns

apresentam apenas um local para drives de 5 1/4", outros podem ter apenas dois ou três locais para drives de 3 1/2".



**FIGURA 5.34**

Gabinete mini torre.

Quando é necessário instalar um grande número de drives, sejam eles internos ou não, é recomendado o uso de gabinetes de maior tamanho, como o midi-torre (midi tower) ou o torrão (full tower), mostrados na figura 35. O full tower mostrado nesta figura possui instalados, de cima para baixo, uma unidade de fita DAT, um JAZ Drive de 1 GB, um gravador de CD-R, um drive misto de disquetes (5 1/4" e 3 1/2"), um drive LS-120 e um drive de CD-ROM). No seu interior ainda existem instalados três discos rígidos.





\*\*\* 35% \*\*\*

**FIGURA 5.35**

Gabinetes torre tamanhos médio e grande.

Há os que preferem os gabinetes horizontais (figura 36). Em termos de espaço para instalação de drives, esses gabinetes equiparam-se aos modelos mini-torre.

**FIGURA 5.36**

Gabinete horizontal.

Praticamente todas as placas de CPU atuais são do padrão ATX, e para isso necessitam de gabinete e fonte de alimentação padrão ATX. O formato ATX realmente traz muitas vantagens, e só é justificável usar uma placa de CPU no padrão antigo, ou seja, no formato AT (hoje são poucas as existentes) se for realmente desejável aproveitar um antigo gabinete AT.

Os gabinetes são normalmente vendidos junto com a fonte de alimentação (figura 37). A fonte já é fixa ao gabinete, e possui diversas conexões para alimentar a placa de CPU, drives e demais dispositivos.

**FIGURA 5.37**

Fonte de alimentação.

Todos os gabinetes possuem na sua parte frontal, um painel com botões, LEDs e um pequeno alto falante. Nos últimos anos, era comum encontrar também no gabinete, um display digital para indicação do clock da CPU, uma chave para trancar o teclado. Atualmente tanto a chave para trancar o teclado quanto o display digital caíram em desuso.

### Padrões AT e ATX

Olhando pela parte frontal gabinetes AT e ATX, não conseguimos a princípio notar a diferença. A maior diferença visual está na parte traseira. No padrão ATX, encontramos um grupo de conectores alinhados: teclado, mouse, interfaces USB, interfaces seriais e paralelas. Nos gabinetes padrão AT, esses conectores possuem outra disposição. Podem ficar espalhados em conectores na parte traseira, ou localizados em extensões de placas.

**FIGURA 5.38**

Parte traseira de um gabinete AT e de um gabinete ATX.

O gabinete ATX apresenta várias vantagens para quem produz o computador. A montagem é mais fácil, já que os componentes ficam dispostos de forma mais eficiente. Não ocorrerá o caso de um drive ou disco rígido ficar no caminho dos chips de memória, por exemplo. Para o usuário,

a adoção do padrão ATX também é vantajosa. Menor aquecimento, facilidade de expansão e o melhor de tudo, as funções de gerenciamento de energia. O computador pode ser colocado em modo de espera, consumindo pouquíssima energia, porém mantendo o conteúdo da memória. Ao terminarmos o modo de espera (pressionando uma tecla qualquer ou movendo o mouse, por exemplo), os circuitos do computador são novamente ligados, sem a necessidade de passar pelo demorado processo de boot. Em 5 ou 10 segundos o computador estará novamente ativo. O uso do gerenciamento de energia é tão vantajoso que os gabinetes que adotam o obsoleto padrão AT também o estão utilizando. São gabinetes padrão AT que usam fontes padrão ATX.

### **Gabinetes compactos e espaçosos**

Muitos produtos eletrônicos não foram projetados para funcionar sob o clima tropical. Isto é particularmente verdadeiro para as peças usadas nos PCs. Muitos computadores estão instalados em ambientes refrigerados, mas muitos ficam “ao natural”, trabalhando em temperaturas em geral superiores a 30 graus, muitas vezes chegando a quase 40 graus. Aí entra em jogo a questão do tamanho do gabinete.

O interior do gabinete é sempre mais quente que a temperatura ambiente. Quanto mais compacto é o gabinete, mais quente tende a ser o seu interior. Em um ambiente a 30 graus, podemos ter o interior de um gabinete espaçoso marcando 35 graus, ou o interior de um gabinete compacto, marcando 40 ou 45 graus. Parece uma diferença pequena, mas não é. Cada grau de temperatura faz uma grande diferença. Some à temperatura interna do gabinete, o calor resultante do aquecimento dos componentes eletrônicos, e veremos que esses componentes poderão chegar facilmente a temperaturas da ordem de 70 graus, o limite de segurança para muitos componentes. Quando um componente opera a uma temperatura mais alta que a máxima permitida, vários problemas ocorrem. Os componentes passam a trabalhar de forma errática, e o computador apresenta os chamados “travamentos”. Isso tudo sem falar na redução da vida útil dos componentes. Depois de alguns meses de uso, podem estragar definitivamente.

Quando usamos no computador, componentes que geram muito aquecimento, é recomendável usar um gabinete de maior tamanho. O chamado “midi” é o ideal. São gabinetes verticais relativamente altos, com cerca de 40 a 50 cm de altura. Os gabinetes “mini torre” são mais baixos, com cerca de 30 a 35 cm de altura. Piores ainda são os gabinetes horizontais, os gabinetes “slim” e os gabinetes ultra compactos. Quanto menor é o

volume livre de ar no interior do gabinete, maior tende a ser o seu aquecimento interno.



**FIGURA 5.39**

Formatos de gabinetes (cortesia Microcase).

Isto não significa que os gabinetes compactos são inadequados. Eles apresentarão aquecimento apenas se usarem componentes que produzem muito calor. Esses componentes são: Placa 3D de alto desempenho, processador veloz, gravador de CDs e disco rígido de alto desempenho. Também é maior o aquecimento quando um PC possui muitas placas de expansão. PCs com essas configurações devem preferencialmente utilizar um gabinete mais espaçoso. Os modelos compactos são mais indicados para PCs com configurações modestas e dispositivos onboard.

### Fonte de alimentação

A fonte de alimentação recebe tensão da rede elétrica, em corrente alternada, 110 ou 220 volts, e gera as tensões contínuas que o computador precisa para seus chips. Essas tensões contínuas são +3.3 volts, +5 volts, +12 volts, -5 volts e -12 volts. Uma boa fonte de alimentação deve manter essas saídas constantes, independentemente da quantidade de corrente que os circuitos solicitam, e independentemente (até certo ponto) de variações na tensão da rede elétrica. Digamos por exemplo que um aparelho de ar condicionado é ligado, passando a puxar mais corrente da rede elétrica e causando uma queda de tensão. Ao receber esta redução na tensão de entrada, uma fonte de má qualidade poderá produzir também uma redução nas tensões contínuas geradas. A fonte tensão de +3.3 volts pode ser reduzida para +3.0 volts, por exemplo, provocando erros e mau funcionamento nos componentes do computador.

Outra característica das fontes de alimentação é a sua potência, medida em Watts. São comuns no mercado fontes de 200, 250, 300 e 350 watts. De um

modo geral, fontes de maior potência apresentam maior facilidade de regulação, ou seja, são menos sensíveis a variações causadas por interferências e flutuações na rede elétrica. Mesmo assim, não dispense o uso de um bom estabilizador de voltagem.

Quando um computador é muito equipado, com processador veloz, placa 3D de alto desempenho e diversas expansões, é recomendável usar uma fonte de maior potência, como 300 ou 350 watts. Nos PCs mais modestos, fontes de 200 ou 250 watts são suficientes. Em caso de dúvida você sempre poderá comprar fontes de maior potência. Uma fonte só vai fornecer a potência que o computador exigir, portanto uma fonte de 300 watts trabalhará bem mesmo que os componentes do computador estejam exigindo apenas 100 watts. Além disso, praticamente não há diferença entre os preços das fontes menos potentes e os das mais potentes.

## Teclado e mouse

O teclado e o mouse são os dois principais dispositivos de entrada de um PC, ou seja, aqueles com o qual o usuário cria dados para o computador. Dentro de mais alguns anos, os comandos de voz tenderão a ser os mais usados (“computador, encontre os relatórios de vendas do primeiro semestre...”). Este dia chegará em um futuro próximo, mas por enquanto temos que nos contentar em usar o mouse e o teclado para informar ao computador o que queremos que seja feito.

### Teclado padrão

O teclado padrão usado nos PCs é derivado do IBM Enhanced Keyboard, criado nos anos 80. Este teclado possuía 102 teclas, mas os modelos modernos possuem algumas teclas adicionais, como por exemplo, a tecla “Windows”. Pressionar esta tecla é equivalente a clicar com o mouse sobre o botão Iniciar da barra de tarefas (quando um teclado não tem a tecla Windows, basta teclar Control-Esc). A maioria dos computadores utiliza teclados do tipo US Internacional. Outros utilizam o teclado ABNT2 (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Este teclado é baseado no US Internacional, mas tem algumas teclas em posições diferentes. Possui ainda uma tecla “Ç”, que não é encontrada no teclado internacional. O Windows entende a combinação das teclas ‘ seguida de C como sendo equivalente ao Ç.

### Teclados ergonômicos

Ergonomia significa “conforto para o usuário”. Um teclado ergonômico é um modelo que possui uma área de descanso para as mãos e possui as teclas

dispostas em grupos que formam um pequeno ângulo, de tal forma que os pulsos não precisam ser flexionados para digitar. Um exemplo típico de teclado ergonômico é o produzido pela Microsoft, mostrado na figura 40. Depois da Microsoft, outras empresas passaram a produzir teclados com características semelhantes.



**FIGURA  
5.40**

Teclado ergonômico.

### **Conectores DIN e PS/2**

Os PCs dos anos 80 usavam em seus teclados, um conector DIN (Deutsches Institut für Normung) de 5 pinos. Este tipo de conector era usado em aparelhos de som, e por serem muito baratos e comuns, foram aproveitados para a conexão dos teclados dos PCs. Ao longo dos anos 90, surgiram aos poucos placas de CPU e teclados com conectores padrão PS/2. Ambos os conectores são mostrados na figura 41.





\*\*\* 35% \*\*\*

FIGURA 5.41

Conectores de teclado.

Ainda hoje encontramos no mercado, placas de CPU padrão AT, com conector DIN para o teclado, e as placas de CPU padrão ATX, com conector de teclado padrão PS/2. Da mesma forma, encontramos teclados à venda com conectores DIN e com conectores PS/2. Quando o conector existente no teclado é diferente do existente na placa de CPU, temos que usar um pequeno adaptador, mas o ideal é que ambos os conectores sejam do mesmo tipo.

### Mouse de 2 e 3 botões

O mouse padrão Microsoft possui apenas dois botões. O botão esquerdo é usado para executar comandos e o botão direito é em geral usado para ativar menus. Encontramos entretanto vários modelos de mouse que possuem três botões. Na maioria das vezes o botão do meio fica inativo, mas podemos instalar programas que fazem com que o botão do meio apresente alguma utilidade. O botão do meio pode ser usado, por exemplo, como equivalente a um clique duplo do botão esquerdo.

### Mouse com scroll

A Microsoft lançou um mouse que possui na sua parte central, entre os dois botões, um pequeno botão giratório, usado para realizar a operação de scroll, ou seja, para rolar o conteúdo da tela para cima ou para baixo. Logo outros fabricantes passaram a produzir modelos equivalentes. Vale a pena utilizar um mouse com este recurso, pois facilita muito a visualização de textos e páginas longas.





\*\*\* 35% \*\*\*

FIGURA 5.42

Mouse com scroll.

### Conectores DB9 e PS/2

Desde que o mouse se tornou comum, a partir do início dos anos 90, o conector utilizado era do tipo DB9. O mouse era ligado em uma interface serial, normalmente a COM1. A partir de meados dos anos 90, as placas de CPU passaram a apresentar uma interface adicional, própria para a conexão do mouse. Não era exatamente uma interface serial similar à COM1 e à COM2, e sim uma “interface de mouse padrão PS/2”. Quando o mouse é ligado nesta interface, as portas seriais COM1 e COM2 ficam livres para conectar outros dispositivos. Todas as placas de CPU padrão ATX possuem um conector de mouse padrão PS/2, onde podemos ligar um mouse apropriado. Mesmo assim as interfaces seriais COM1 e COM2 continuam presentes nas placas de CPU, e nelas podemos ligar um mouse serial com conector DB9.

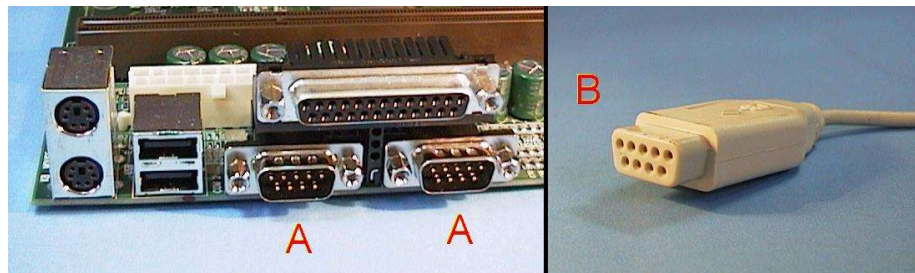
**FIGURA 5.43**

Conexões para o mouse:

PS2 – Conexão para mouse padrão PS/2

DB9 – Conexão para mouse serial (COM1)

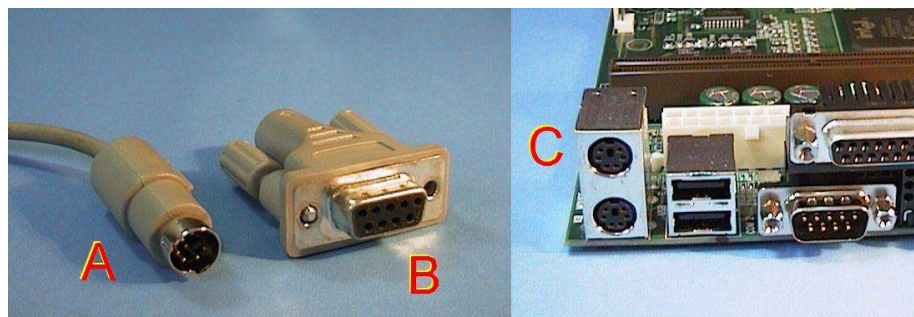
Tanto o mouse que utiliza conector DB-9 como o que utiliza conector padrão PS/2 são na verdade seriais. Por isso, um mouse com conector padrão PS/2 pode ser ligado, por exemplo na COM1, bastando utilizar um adaptador para esta conexão. Resta ainda lembrar que nos PCs modernos, tanto as interfaces seriais como a interface para mouse PS/2 ficam localizadas na placa de CPU.



\*\*\* 75% \*\*\*

**FIGURA 5.44**

Detalhe da conexão de mouse conector DB9 (B) nas portas seriais COM1 ou COM2 (A).



\*\*\* 75% \*\*\*  
FIGURA 5.45

Detalhe da conexão de mouse com conector PS/2 (A) na interface PS/2 (C) da placa mãe. Para ligar na COM1 ou COM2 é preciso usar um adaptador (B).

Dentro de poucos anos, as interfaces seriais, paralelas, para teclado e mouse PS/2 serão substituídas pelas interfaces USB.

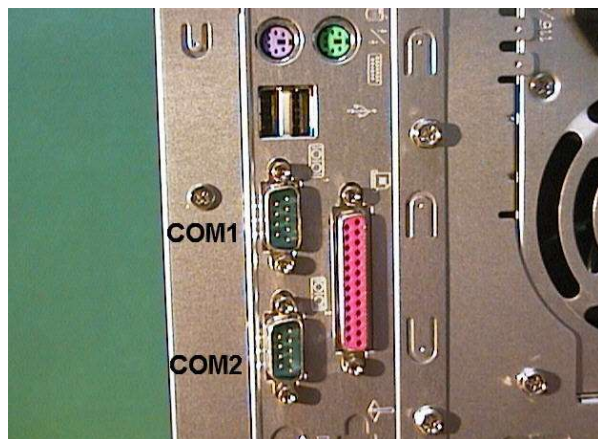
## Interfaces

Interfaces são circuitos capazes de controlar dispositivos de hardware. O processador não consegue enviar dados diretamente para uma impressora, para o vídeo, para um disco rígido, nem consegue receber dados diretamente do teclado, do mouse ou de um disquete, por exemplo. Ele precisa contar com a ajuda das interfaces, que são circuitos que fazem este trabalho. Cada interface é especializada no tipo de dispositivo que controla. Não poderíamos, por exemplo, usar uma interface de vídeo para enviar dados para uma impressora, nem receber caracteres de um teclado através de uma interface de mouse.

Algumas interfaces ficam embutidas na placa de CPU. Outras ficam embutidas em outras placas. Certas placas possuem uma única interface (ex: placa de vídeo), outras podem possuir duas ou mais interfaces (por exemplo, as placas de som, além de todas as suas entradas e saídas sonoras, possui uma interface para joystick). Interfaces que controlam dispositivos externos possuem conectores na parte traseira do computador, para a ligação desses dispositivos. São os casos das interfaces de teclado, mouse, impressora, vídeo, joystick, alto falantes, microfone, USB, etc. Outras interfaces controlam dispositivos internos, e por isso seus conectores não ficam à vista, e sim localizados na parte interna do computador. São os casos das interfaces para drives de disquetes, disco rígido e drive de CD-ROM, por exemplo.

### Interfaces seriais

As interfaces seriais (ou portas seriais) são normalmente chamadas de COM1 e COM2. Seus conectores ficam localizados na parte traseira do computador e são normalmente do tipo DB-9 macho. Alguns computadores mais antigos usam para a COM1, um conector DB-9, e para a COM2 um conector DB-25, ambos do tipo macho.

**FIGURA 5.46**

Conectores externos das interfaces seriais.

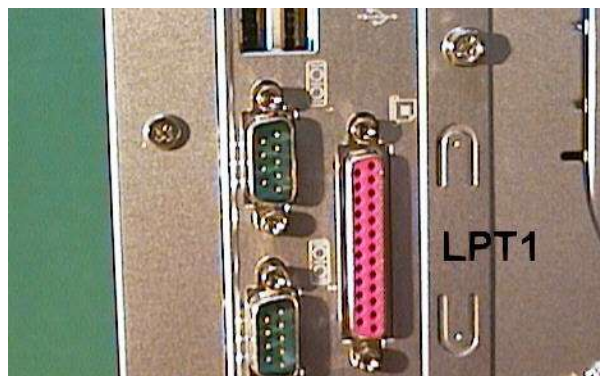
As interfaces seriais são muito antigas, existem nos PCs desde o início dos anos 80. Sua principal característica é que podem transmitir ou receber um bit de cada vez. As interfaces seriais existentes nos PCs atuais podem operar com taxas de até 115.200 bits por segundo, o que é uma velocidade bastante lenta. Mesmo sendo lenta, este tipo de interface é adequada para alguns dispositivos que não necessitam de alta velocidade. É muito grande o número de computadores que usam a interface serial COM1 para conectar um mouse. Existem entretanto várias outras aplicações. Através da interface serial podemos conectar dois PCs para troca de informações, apesar de ser uma transmissão muito demorada. Também com esta conexão é possível utilizar certos jogos com dois jogadores, um em cada PC.

Nos próximos anos, os PCs não utilizarão mais interfaces seriais. Suas funções passarão a ser desempenhadas pelas interfaces USB. Tanto é assim que todos os PCs modernos possuem interfaces USB, e todos os fabricantes de dispositivos seriais estão produzindo modelos USB.

### Interface paralela

A interface paralela também pode ser chamada de porta paralela, interface de impressora ou porta de impressora. As referências às impressoras devem-se ao fato desta interface ter sido originalmente criada para a conexão de impressoras. O nome “paralela” foi usado porque esta interface transmite 8

bits de cada vez, em contraste com as interfaces seriais, que transmitiam um bit de cada vez. Esta não é a única interface paralela que existe, e também não serve apenas para conectar impressoras, portanto ambos os nomes, apesar de consagrados, não são bem adequados.

**FIGURA 5.47**

Conector externo da interface paralela.

O conector da interface paralela fica localizado na parte traseira do computador. É um conector do tipo DB-25 fêmea. As interfaces paralelas antigas podiam transmitir apenas 150 kB/s, mas as atuais, operando nos modos EPP e ECP, podem transmitir 2 MB/s, mas para isso precisam de um cabo especial, chamado Cabo IEEE 1284. Muitas impressoras são acompanhadas deste cabo, outras não. Infelizmente no comércio brasileiro não encontramos este cabo à venda, pois os vendedores e importadores não têm conhecimento técnico para entender a diferença entre um cabo IEEE 1284 e um cabo de impressora comum. Operar nos modos EPP e ECP usando um cabo de impressora comum muitas vezes funciona, mas a impressora pode apresentar várias anomalias, como impressão de dados errados, por exemplo. A solução “suja” para o problema é configurar a interface de impressora para operar em baixa velocidade, o que elimina os erros. A solução ideal é comprar uma impressora já com o cabo apropriado, ou então aproveitar uma viagem aos Estados Unidos para comprar um cabo IEEE 1284, disponível em qualquer loja de produtos de informática, lá.

Além da impressora, outros dispositivos podem ser ligados na porta paralela. Podem inclusive ser ligados em conjunto com a impressora. Existem scanners, unidades de disco removível (ZIP Drive), gravadores de CDs, câmeras digitais e outros produtos que compartilham a porta paralela com a impressora. Do computador parte um cabo para o dispositivo, e do dispositivo parte outro cabo para a impressora. Na maioria dos casos este compartilhamento funciona bem, mas existem alguns casos em que ocorrem



conflitos, impedindo o correto funcionamento da impressora ou do dispositivo.

### Interface USB

As interfaces seriais, paralelas, de teclado e de joystick usadas nos PCs, são praticamente as mesmas usadas no início dos anos 80. São interfaces obsoletas para os padrões atuais. Apesar de funcionarem, não apresentam os recursos avançados que a eletrônica moderna permite. Em meados dos anos 90, a Intel criou uma nova interface mais moderna, versátil e veloz, a chamada USB (Universal Serial Bus). Tanto os fabricantes de placas de CPU e computadores quanto os fabricantes de periféricos (teclado, mouse, impressora, etc.) demoraram um pouco a adotá-la. Hoje encontramos interfaces USB em todos os PCs modernos, e praticamente todos os fabricantes de periféricos produzem modelos USB. É possível produzir um computador com todos os periféricos externos no padrão USB, o que será cada vez mais comum nos próximos anos.



**FIGURA 5.48**

Conectores das interfaces USB.

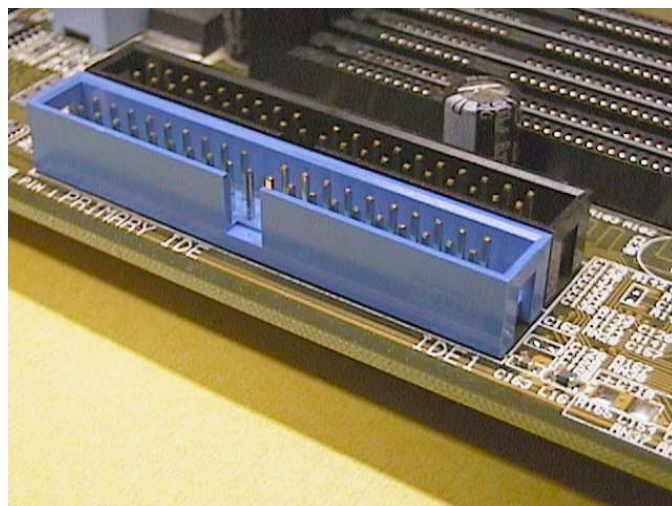
Os PCs modernos possuem duas interfaces USB, acessíveis através de dois conectores localizados na sua parte traseira. Cada uma delas permite ligar até 128 dispositivos, através de um pequeno hub, que deve ser adquirido separadamente. Obviamente para ligar todos os 128 dispositivos é preciso utilizar vários hubs em cascata.

As interfaces USB atuais operam com cerca de 1,2 MB/s, velocidade mais que suficiente para dispositivos como teclado, mouse, joystick, modem externo, WebCAM (câmera para transmitir imagens via Internet), impressora, scanner, gravador de CDs e vários outros produtos. Em breve serão lançadas interfaces USB com velocidades ainda maiores.

As interfaces USB possuem ainda outros recursos úteis, como o Hot Swap. Podemos conectar e desconectar dispositivos com o computador ligado. Se fizermos isto com a impressora, teclado, mouse e outros dispositivos não USB, corremos o risco de queimá-los. As interfaces e os dispositivos USB entendem-se perfeitamente e foram projetados para permitir as conexões sem a necessidade de desligar os equipamentos.

### Interface IDE

Todas as placas de CPU atuais possuem duas interfaces IDE. Em cada uma delas podem ser ligados dois dispositivos, portanto um PC típico pode ter até 4 dispositivos IDE. Os mais comuns são o disco rígido e o drive de CD-ROM, mas podemos instalar mais dois, como um gravador de CDs e um ZIP Drive IDE.



**FIGURA 5.49**

Conectores internos das interfaces IDE.

Os conectores das interfaces IDE não são visíveis pelo exterior do computador. Como o disco rígido, o drive de CD-ROM e outros dispositivos IDE são internos, todas as conexões ficam no interior do computador.

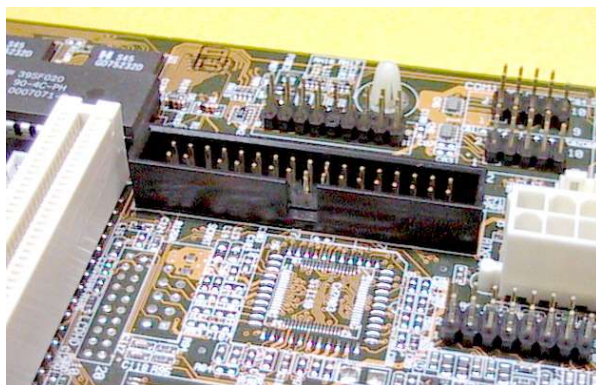
Uma das principais características das interfaces IDE (também chamada de ATA) é a sua velocidade. Até 1997, as interfaces IDE operavam no máximo com a taxa de 16,6 MB/s. Este modo de transmissão é chamado de PIO Mode 4. No início de 1998 eram comuns as interfaces e dispositivos IDE que operam no chamado modo ATA-33, ou Ultra DMA 33. A taxa de transferência é de 33 MB/s. No final de 1999 eram comuns os modelos ATA-66 ou Ultra DMA 66, operando com 66 MB/s. A seguir surgiram os modelos ATA-100, operando com 100 MB/s. O lançamento de versões com



velocidades mais elevadas é consequência direta do aumento da capacidade dos discos rígidos. Sua capacidade aumenta porque os programas usam arquivos grandes e em grande número. Portanto a quantidade de dados acessados é maior. Se a velocidade dos discos não for aumentada, o acesso a esses dados será cada vez mais demorado. Podemos portanto esperar o lançamento de discos IDE (ou de outros tipos que os substituam no futuro) cada vez mais rápidos.

### Interface para drives de disquetes

Todas as placas de CPU possuem uma interface para drive de disquetes. Seu conector fica no interior do computador, e através dele e de um cabo apropriado, podem ser controlados um ou dois drives de disquetes. Como nenhum computador moderno opera utilizando dois drives de disquetes, já existem algumas placas de CPU com interfaces que não reconhecem um eventual segundo drive.



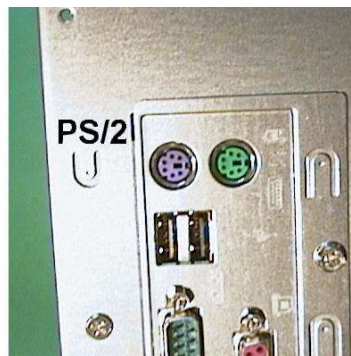
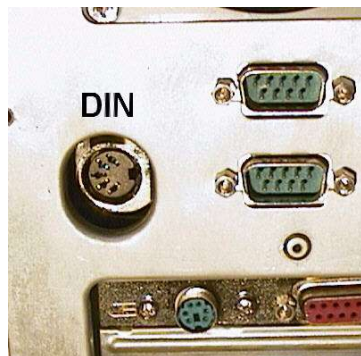
**FIGURA 5.50**

Conector da interface para drives de disquetes.

### Interface para teclado

Do ponto de vista eletrônico, as interfaces de teclado de todos os PCs são idênticas. Ficam localizadas na placa de CPU, e seu conector fica na sua parte traseira, ou seja, é acessível pelo painel traseiro do gabinete. Existem entretanto diferenças nos tipos de conectores. As placas mais antigas utilizavam um conector padrão DIN, de 5 pinos. As mais novas utilizam um conector menor, chamado padrão PS/2. Como os teclados são eletronicamente semelhantes e a diferença entre os conectores é apenas física, podemos ligar qualquer tipo de teclado (DIN ou PS/2) em qualquer tipo de placa de CPU. Se os conectores forem diferentes, basta usar um adaptador. Existem duas versões deste adaptador: DIN-PS/2 e PS/2-DIN. Explicando melhor, “placa de CPU com conector DIN para teclado com

conector PS/2” e “placa de CPU com conector PS/2 para teclado com conector DIN”. Explique ao vendedor na hora de comprar.

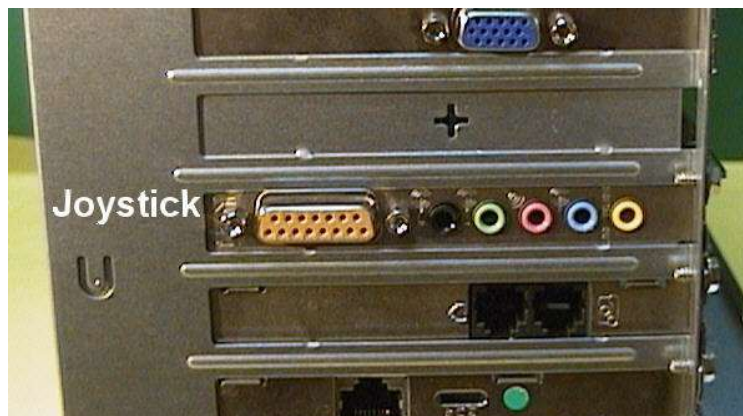


\*\*\* 75% \*\*\*  
**FIGURA**  
**5.51**

Conectores da interface para teclado.

### Interface para joystick

A interface para joystick está normalmente localizada na placa de som. Pode também estar localizada na placa de CPU se esta tiver “som onboard”. O seu conector é externo, fica sempre acessível pelo painel traseiro do computador, na placa de som ou na placa de CPU. É um conector do tipo DB-15 fêmea, menor que o conector da impressora (que é DB-25) e maior que os conectores das portas seriais (DB-9).



**FIGURA**  
**5.52**

Conector da interface para joystick.

Neste conector podemos ligar um único joystick, de até 8 botões, ou então ligar dois joysticks, com 2 botões cada um, através de um cabo especial comercializado por algumas lojas (Cabo em “Y” de extensão para joystick). Ao invés do joystick (aquele que possui uma alavanca ou “manche”), encontramos também os chamados joypads (controle de jogo), que não possuem alavanca, e sim um pequeno botão em forma de “+” para

comandar a direção, similar ao utilizado por consoles de videogames. Um usuário que goste muito de jogos poderá precisar comprar mais de um controle de jogo. Alguns jogos funcionam melhor com joysticks, outros funcionam melhor com joypads.

### Interfaces onboard

A rigor, uma interface “onboard” é qualquer interface localizada na placa de CPU. Desde o início dos anos 80 a interface de teclado é onboard. Nunca foram produzidos PC com interfaces de teclado localizados em uma placa de expansão. Naquela época existiam placas de expansão com interfaces para drives de disquetes, disco rígido, seriais e paralela. Por volta de 1995 tornaram-se comuns as placas de CPU com todas essas interfaces embutidas, exceto a interface de joystick, que permaneceu na placa de som (apenas nas placas de CPU mais recentes a interface de joystick passou a ser incluída). A passagem de uma interface de uma placa de expansão para a placa de CPU tem sempre uma característica: redução de custo sem prejudicar o desempenho. As interfaces seriais, paralelas e de drives de disquetes, por exemplo, apresentam o mesmo desempenho que as equivalentes localizadas em placas de expansão. Já a interface de disco rígido das placas de CPU apresentam desempenho igual ou melhor que as localizadas em placas de expansão. Até as memórias eram no passado localizadas em placas de expansão, e foram transferidas para a placa de CPU, o que resultou em grande aumento de desempenho e redução de custo.

Mais recentemente, outras interfaces que antes eram localizadas em placas de expansão foram, não transferidas definitivamente para a placa de CPU, mas passaram a ser oferecidas em duas opções: em placas de expansão, para os PCs mais potentes, e na própria placa de CPU, para os PCs mais baratos. São as interfaces de vídeo, som, modem e rede. Uma placa de CPU com todas essas interfaces embutidas acaba resultando em boa economia, mas o desempenho dessas interfaces nem sempre é satisfatório. Daí surgiram os termos “vídeo onboard”, “som onboard”, e assim por diante. Hoje em dia quando alguém usa o termo “onboard”, está se referindo a essas interfaces.

Em muitos casos os circuitos de som, modem e rede onboard são formados por chips similares aos encontrados nas placas de expansão de baixo custo. Algumas dessas placas podem ser vendidas com ou sem esses circuitos (com som ou sem som, com modem ou sem modem, etc.). Não significa que podemos pedir ao vendedor para colocar os chips desejados. As placas saem da fábrica nas versões “com som” e “sem som”, por exemplo. Em uma placa com som onboard vendida “sem som”, fica um espaço vazio onde deveria

estar o chip de som. O usuário não pode comprar e instalar este chip, deve decidir o que quer na hora da compra.

Já os circuitos de vídeo onboard são normalmente localizados no próprio chipset da placa de CPU. Não podemos escolher entre as opções “com vídeo” ou “sem vídeo”. Se uma placa de CPU tem vídeo onboard, ela sempre terá os circuitos de vídeo, não existindo a opção de uma versão sem este chip.

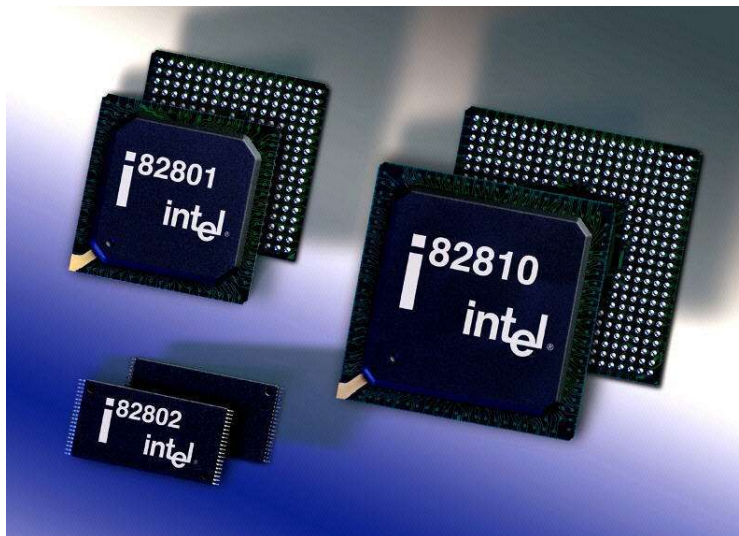
Note que nem sempre onboard é sinônimo de ruim. É tecnicamente possível produzir uma placa com som, vídeo, rede e modem onboard de alto desempenho, entretanto o custo não é baixo. Em caso de dúvida, leve em conta que as placas de CPU de menor custo são as que têm circuitos onboard de baixo desempenho.

## Alguns tópicos avançados

Vamos agora complementar este capítulo com mais alguns conceitos avançados que você precisa conhecer.

### Chipsets

Os primeiros PCs tinham, além do processador e das memórias, dezenas de outros chips. Com muitos chips, maiores eram as chances de ocorrerem defeitos, maior era o custo e o tamanho das placas. Vários fabricantes produziram chips especiais que tinham os mesmos circuitos que as dezenas de chips usados nos PCs. Isso resultou em redução de preço, redução de tamanho e aumento da confiabilidade das placas de CPU. Melhor ainda, possibilitou a criação de novas placas mais sofisticadas, com muito mais circuitos, além de serem bem mais rápidas. Esses chips especiais são conhecidos como chipsets. Normalmente são um conjunto de dois ou três chips, que ligados a um processador e às memórias, além de alguns poucos chips especiais, realizam todas as funções de uma placa de CPU.

**FIGURA  
5.53**

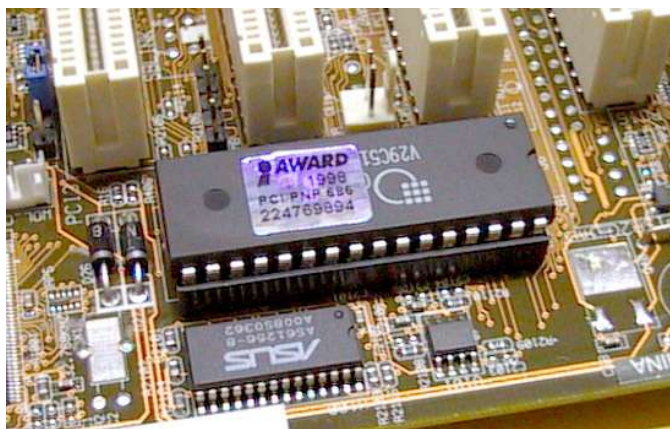
Chipset.

Os principais fabricantes de chipsets para placas de CPU são a Intel, VIA, ALI e SiS. Normalmente a Intel produz os modelos mais avançados, que logo depois são produzidos em versões similares pelos demais fabricantes. A SiS é mais conhecida por produzir chipsets para placas de CPU de baixo custo, estando em geral um passo atrás da Intel, VIA e ALI. Se você vai comprar um PC de baixo custo, é aceitável optar por um modelo com chipset SiS, mas se procura um modelo avançado, escolha uma placa de CPU com chipset Intel, VIA ou ALI.

## BIOS

O BIOS é um programa que fica armazenado em uma memória ROM, localizada na placa de CPU. BIOS significa Basic Input-Output System, ou seja, sistema básico de entrada e saída. É correto dizer “o BIOS”, e não “a BIOS”. Pelo fato de estar armazenado em uma memória ROM, o BIOS não é apagado quando o computador é desligado. Ele é executado assim que o computador é ligado. É o responsável por realizar o teste de memória, ativar as principais interfaces e iniciar a carga do sistema operacional.



**FIGURA 5.54**

Memória ROM da placa de CPU, onde fica armazenado o BIOS.

Na mesma ROM onde fica armazenada o BIOS, temos também um programa para definir configurações de hardware. Este programa é chamado CMOS Setup. Nele podemos definir a data e a hora, indicar os discos rígidos presentes e escolher várias opções de funcionamento, como a velocidade das memórias e outros tantos detalhes.

### **DSP e HSP**

Os modems possuem um chip especial chamado “processador de sinais digitais” (em inglês, digital signal processor, ou DSP). Este chip é na verdade um processador que opera com o seu próprio BIOS e sua própria memória RAM. Seu trabalho é receber os sinais provenientes da linha telefônica, identificar os sinais digitais que representam, realizar a descompressão de dados e a correção de erros. Na transmissão de dados, realiza a conversão dos sinais digitais para o formato analógico, faz a compressão de dados e controla a correção de erros de comunicação. É trabalho suficiente para deixar um processador bastante ocupado. O processador da placa de CPU não precisa se preocupar com esses detalhes. Basta enviar para o modem os dados a serem transmitidos, e o DSP faz todo o trabalho de transmissão. Na recepção, o DSP também faz todo o trabalho, e entrega os dados recebidos para o processador da placa de CPU.

Visando reduzir os preços dos modems, vários fabricantes produziram modelos sem DSP. Isso mesmo, eles não têm um processador de sinais digitais para fazer todo o trabalho pesado da comunicação de dados. Este trabalho precisa ser feito pelo processador da placa de CPU, por isso esses modems são chamados de HSP (Host Signal Processor). Também são conhecidos como “soft modems” e “Winmodems”. A desvantagem é que o processador fica com menos tempo disponível para a execução de

programas, já que precisa fazer o trabalho que seria do DSP. Modems que possuem DSP são mais caros, porém muito melhores. Alguns fabricantes os chamam de “Controller modems”. Ao comprar um modem em uma loja, você irá constatar que os vendedores não sabem a diferença. Costumam usar o termo “modem para 486”, para designar os modelos com DSP. São chamados assim porque os soft modems requerem processadores bem rápidos para fazer o trabalho que seria do DSP, portanto não funcionam em PCs 486.

### **Memória virtual**

Digamos que o seu computador tenha apenas 32 MB de memória, mas que você vai executar vários programas ao mesmo tempo, que necessitariam juntos de 80 MB. Antigamente quando tentávamos executar um programa e não existia memória livre, aparecia uma mensagem de erro: memória insuficiente. Sistemas operacionais que permitem executar vários programas ao mesmo tempo utilizam um artifício para contornar a situação. Normalmente o usuário não opera vários programas ao mesmo tempo, e sim deixa alguns programas parados enquanto envia comandos para outro. Os programas que estão parados não precisam ser finalizados, e nem precisam ficar ocupando espaço na memória. A área de memória que estão usando pode ser copiada para uma área especial do disco rígido, chamada “arquivo de permuta” (swap file). Este arquivo pode ser bem maior que a memória real instalada no computador.

Com isso temos a sensação que a quantidade de memória é bem maior. Esta é entretanto uma memória virtual. Sempre que o processador precisa executar trechos de programas que estão no arquivo de permuta, precisa encontrar uma área de memória real (RAM) livre para copiar as informações, para só então processá-las. Quando um computador usa muito a memória virtual, acaba ficando muito lento, devido à grande quantidade de acessos a disco. Melhor seria instalar mais memória RAM. Com mais memória disponível, menor será a necessidade de usar a memória virtual, e o desempenho do PC será melhor.

### **Driver**

Não confunda “driver” com “drive”. É correto dizer “drive de disquetes” ou “drive de CD-ROM”. O drive é uma unidade na qual são colocados discos ou outro meio de armazenamento de dados. Já o termo “driver” é algo completamente diferente. Trata-se de um software que faz com que o sistema operacional utilize um determinado dispositivo de hardware. Para uma impressora funcionar, é preciso que seja instalado o seu driver, para uma

placa de vídeo funcionar é preciso que seja instalado o seu driver, para que os dispositivos da placa de som funcionem, é preciso que sejam instalados os seus drivers. É muito comum as pessoas confundirem os dois termos. Na tradução do filme “Assédio Sexual”, o Micheal Douglas diz para Demi Moore que “os drivers têm que ser de no mínimo 100 ms...”. Ele estava falando sobre drives de CD-ROM, então deveria ter sido traduzido como “drives”, e não “drivers”.

Sempre que compramos um dispositivo de hardware, ele vem acompanhado com um disquete ou CD-ROM no qual está o driver que permite o seu funcionamento no Windows e em outros sistemas operacionais. Muitos sistemas, como é o caso do Windows, já são acompanhados de drivers para centenas de dispositivos de hardware. Quando o sistema não possui os drivers apropriados, temos que utilizar aqueles que os fabricantes fornecem, no disquete ou CD que acompanha o dispositivo de hardware que queremos instalar. Em alguns casos de mau funcionamento, os problemas são resolvidos através da instalação de drivers atualizados. Todos os fabricantes disponibilizam através dos seus sites na Internet, drivers atualizados para seus produtos, nos quais eventuais problemas são corrigidos.

### **VGA e Super VGA**

Desde os anos 80 existem placas de vídeo e monitores VGA. Tanto as placas como os monitores operavam com resolução máxima de 640x480, porém com apenas 16 cores. Podiam utilizar até 256 cores, desde que a resolução fosse mais baixa: 320x200, normalmente utilizada por jogos. No final dos anos 80 surgiram placas de vídeo capazes de operar com 256 cores também na resolução de 640x480, depois em 800x600 e 1024x768. Qualquer placa de vídeo capaz de operar com resoluções maiores de 640x480, e com mais de 16 cores nessas resoluções, era chamada de Super VGA (SVGA). Alguns fabricantes usavam nomes parecidos, como Ultra VGA, Hiper VGA, ou até VGA Wonder (VGA Maravilha). Todas podem ser informalmente chamadas de Super VGA. Atualmente todas as placas de vídeo são SVGA, porém bem mais avançadas. Alguns fabricantes mais modestos continuam chamando suas placas e monitores de VGA, mas como os modos gráficos são superiores aos das placas VGA originais, o correto seria chamá-los de Super VGA.

### **Monitor não entrelaçado**

Os primeiros monitores Super VGA chegavam no máximo à resolução de 800x600, com alguma cintilação. Não conseguiam chegar à resolução de 1024x768, pois a cintilação seria insuportável. Além disso perderiam o



sincronismo se os fizéssemos operar nessas resoluções. Para permitir o uso da resolução de 1024x768 nesses monitores antigos, os fabricantes de placas de vídeo utilizaram o chamado modo entrelaçado. Consiste em usar a resolução de 1024x768, mas formando inicialmente as 384 linhas ímpares, depois as 384 linhas pares, e assim sucessivamente. Assim os monitores conseguiam operar com 1024x768, apesar de ser no modo entrelaçado. A qualidade da imagem é bastante inferior. Os fabricantes de monitores produziram modelos capazes de operar com 1024x768, sem usar a varredura entrelaçada. A imagem ficava melhor, mais nítida e estável. Eram chamados de monitores não entrelaçados. Até hoje encontramos esses termos em uso. Um monitor não entrelaçado oferecerá imagem melhor nas resoluções mais altas. Isto não chega a ser uma vantagem nos dias atuais, pois praticamente todos os monitores são “não entrelaçados”.

### Monitor digital

O monitor digital é aquele que possui controles frontais digitais. Os monitores antigos possuíam potenciômetros para controlar o brilho, contraste, largura e altura, linearidade da imagem, etc. Praticamente não existem mais monitores assim. Os modelos atuais possuem botões que indicam cada função, e controles “+” e “-” para aumentar ou diminuir cada característica da imagem, da mesma forma como temos botões “+” e “-” para aumentar e diminuir volume, brilho, contraste, nitidez e outras características nos atuais aparelhos de TV.



**FIGURA 5.55**

Controles de um “monitor digital”.

### **Gerenciamento de energia**

Antigamente os aparelhos eletrônicos só podiam assumir dois estados: ligado e desligado. Aos poucos surgiram aparelhos que usavam um terceiro estado: standby, ou estado de espera. Neste estado, o equipamento fica parcialmente ligado, pronto para receber comandos, mas com seus principais componentes consumidores de energia desligados. Este estado foi introduzido também nos computadores, primeiro nos portáteis, pois a economia de energia é importante para aumentar a duração das baterias, depois nos computadores de mesa. Hoje todos os PCs possuem funções de gerenciamento de energia, e podem ser colocados no estado de espera. Podemos programar o PC para, em caso de inatividade prolongada (isto é, se ficarmos muito tempo sem usar o teclado e o mouse), entrar no modo de espera. Podemos ainda usar o botão liga/desliga, não para ligar e desligar o computador, mas colocá-lo e retirá-lo do modo de espera. Quando o PC é colocado em modo de espera, o conteúdo da memória é preservado, o processador paralisa suas atividades e quase todos os circuitos são desligados. Ao pressionarmos uma tecla, ou movermos o mouse, ou pressionarmos o botão liga/desliga, o PC precisará apenas de 5 ou 10 segundos para voltar ao estado “ligado”, sem precisar passar pelo demorado processo de boot.

### **ISDN**

Linhas ISDN são bem parecidas com as linhas telefônicas, porém são mais rápidas e possuem confiabilidade maior. Ao contrário das linhas telefônicas comuns, as linhas ISDN foram criadas especificamente para transmitir dados digitais. A taxa de transmissão dessas linhas é de 128 kB/s, e não sofrem dos vários problemas pelos quais passam as linhas comuns. Essas são as verdadeiras linhas digitais, usadas por empresas que precisam de conexões com alta confiabilidade. As linhas telefônicas comuns, porém de centrais mais novas, que são chamadas na gíria de “linhas digitais”, na verdade não são digitais, e sim analógicas. A diferença é que as suas centrais telefônicas são digitais, portanto seria certo chamá-las de “linhas de central digital”.

As linhas ISDN são verdadeiramente, e totalmente digitais. Para usá-las é preciso utilizar um modem ISDN. Este tipo de modem é bastante caro, e o custo dessas linhas também é bastante elevado. O custo alto só é justificado para empresas que precisam de conexões de alta confiabilidade. Entretanto com a expansão das telecomunicações, é certamente teremos em breve linhas ISDN de baixo custo, além de outros meios de comunicação de alta velocidade e preços acessíveis para o grande público.

### **Desfragmentação**

A desfragmentação é uma espécie de “arrumação na bagunça do disco rígido”. A bagunça começa quando começamos a excluir arquivos. Quando um arquivo é excluído, o espaço antes ocupado fica livre para a gravação de novos arquivos. Suponha que você apagou três arquivos localizados em áreas diferentes do disco, um arquivo A com 100 kB, outro B com 200 kB e outro C com 400 kB. Digamos agora que precisamos gravar um novo arquivo D, com 800 kB. Este arquivo começará a ser gravado no primeiro espaço disponível, que é a lacuna antes ocupada pelo arquivo A. Como esta lacuna tem apenas 100 kB, apenas os primeiros 100 kB do arquivo D serão gravados na mesma. O restante do arquivo continuará sendo gravado em outras áreas. Portanto 200 kB do arquivo D serão gravados na lacuna antes ocupada por B, os 400 kB seguintes ficarão onde antes estava C, e os 100 kB restantes ficarão em outra área disponível no disco. O arquivo D foi então gravado de forma fragmentada, em 4 áreas diferentes.

Em um primeiro momento, o usuário não precisa se preocupar com este fato. Quando este arquivo é acessado, o sistema operacional fica encarregado de encontrar suas partes e carregar na memória RAM de forma correta. A desvantagem é que o tempo de carga deste arquivo será maior. Os arquivos armazenados de forma contígua, ou seja, em uma única área, são acessados de forma mais rápida. Por isso é altamente recomendável que usemos periodicamente um programa desfragmentador, como o que acompanha o Windows. Esses programas encontram os arquivos fragmentados e os gravam em outros locais de modo que fiquem em áreas contíguas, não fragmentadas. Como resultado, o computador fica mais rápido, já que o seu acesso a disco fica mais eficiente.

### **FAT32**

Você provavelmente já ouviu falar em FAT32. Trata-se de uma forma de organizar os arquivos em um disco rígido. Antes dela era utilizada a FAT16, e a sua principal desvantagem era que não podia operar com discos rígidos com mais de 2 GB. Se um disco rígido tivesse capacidade maior que esta, precisava ser dividido em dois ou mais drives lógicos. Por exemplo, um disco de 6 GB era normalmente dividido em três drives (C, D e E) de 2 GB cada. A FAT32 não possui mais esta limitação, podemos ter discos de capacidades bem mais elevadas, sem a necessidade de dividi-los.

### **Vírus de computador**

Vírus de computador não são organismos vivos, como os que atacam animais e plantas. Tratam-se de programas feitos por programadores de má índole (para não dizer coisa pior), que têm como objetivo principal causar

danos aos dados do computador, e como segundo objetivo, propagar-se para outros computadores, tudo isso sem que o usuário perceba. A infecção se dá através de um disquete contaminado, através de sites da Internet com conteúdo pouco recomendável (por exemplo, sites dedicados a dar dicas sobre pirataria), e o modo mais comum, a propagação através de e-mail. Os usuários principiantes deveriam ser avisados que quando recebem um e-mail de remetente desconhecido, contendo um arquivo anexo, este arquivo pode ser um vírus. Alguns usuários desavisados recebem e-mails contendo arquivos anexos com nomes sugestivos, como TIAZINHA.JPG ou FEITICEIRA.JPG, e ao abrirem o arquivo para visualização, estão na verdade ativando o vírus. Algumas precauções básicas podem ser tomadas para não ter o computador contaminado com vírus. Use um bom programa anti-vírus, não abra arquivos anexos de forma indiscriminada, principalmente quando forem de remetente desconhecido, e não navegue por sites de hackers, crackers e piratas de software.

### **Formatação de discos**

Formatar um disco é fazer uma demarcação magnética das trilhas e setores nas quais serão gravados os dados. Disquetes e discos rígidos usam setores de 512 bytes, mas outros tipos de disco podem usar setores de tamanhos diferentes. É o caso dos discos CD-RW, que usam setores de grande tamanho, como 64 kB. Discos rígidos são formatados na fábrica, e o usuário não pode formatá-los. O único tipo de formatação que o usuário faz em um disco rígido é a chamada formatação lógica. Esta formatação não cria trilhas e setores, apenas apaga os diretórios e a tabela de alocação de arquivos, e faz uma verificação em todos os setores do disco, à procura de erros, sem entretanto fazer a magnetização dos setores. Esta magnetização não é necessária, pois os setores continuam no mesmo lugar. Quando novos dados forem gravados, os setores já existentes estarão disponíveis e serão preenchidos com esses novos dados. Já os disquetes e os discos CD-RW podem ser formatados logicamente ou fisicamente. A formatação física, ou incondicional, cria novamente as trilhas e setores. De um modo geral, não é necessário fazer formatação física diversas vezes, basta uma. Nas vezes seguintes, podemos fazer a formatação lógica e rápida, que somente apaga o diretório e FAT, e demora apenas alguns segundos.

### **Cache de disco**

Nem toda a memória disponível em um computador é usada para armazenar programas e dados. Uma parte dela é usada para acelerar o desempenho do disco rígido e do drive de CD-ROM. O método usado para melhorar o desempenho é muito simples. Quando dados são lidos do disco rígido, eles

não são imediatamente entregues ao programa que os solicitou. Esses dados vão inicialmente para uma área de memória, chamada cache de disco, para depois serem transferidos. Se depois de executar um programa ou acessar um arquivo, o usuário pede novamente a execução do mesmo programa e a leitura dos mesmos dados, existe uma chance de que a cópia desses dados ainda esteja na cache. Sendo assim, não precisa fazer o acesso a disco, pode pegar os dados diretamente na memória, o que é muito mais rápido. Uma outra forma de aceleração da cache é a leitura antecipada. Quando um programa pede a leitura de um pequeno trecho de um arquivo, o sistema operacional lê este trecho, entrega-o ao programa que o solicitou e comanda a leitura dos trechos seguintes. Existe uma grande chance do programa que pediu a leitura de uma área (por exemplo, o início de um arquivo), pedir logo depois a área seguinte do mesmo arquivo (meio e fim). Com a leitura antecipada, o programa receberá mais rapidamente os dados pedidos. É feita a leitura de um grande bloco de dados, e o primeiro deles é entregue ao programa. Quando o programa pedir os dados seguintes, eles já terão sido lidos.

O Windows é suficientemente esperto para, quando tem muita memória livre, usá-la ao máximo como cache de disco, e à medida em que os programas precisam de mais memória, liberar áreas de memória antes usadas como cache para os programas.

### Utilitários e aplicativos

Existem vários tipos de programas, e muitos deles podem ser divididos em duas classes: utilitários e aplicativos. Os aplicativos são os programas que dão ao computador alguma utilidade. Editores de texto, editores gráficos, jogos, navegadores, programas de correio eletrônico são alguns exemplos de aplicativos. Já os utilitários são programas que, apesar do seu nome, não têm para o usuário uma utilidade direta, e sim servem para manter o computador funcionando de forma mais segura e eficiente. Programas anti-vírus, programas para formatação de disco, desfragmentadores de disco e programas de backup são alguns exemplos de utilitários. Nenhum usuário de computador vai passar o tempo todo fazendo backup, checando vírus, formatando e desfragmentando discos. Ele fará essas coisas periodicamente, em uma pequena parte do tempo, apenas para manter o computador em ordem.

### DirectX

Se você gosta de jogos, não pode passar sem conhecer o DirectX. Trata-se de um conjunto de funções que permitem aos jogos terem acesso direto aos

hardware, possibilitando assim que esses jogos operem de forma extremamente rápida. Antes de existir o DirectX, os jogos acessavam o hardware como outro programa qualquer, passando por toda a “burocracia” do sistema operacional. Este método de acesso “burocrático” é adequado para programas que geram poucos movimentos na tela e que recebem dados em baixa velocidade a partir do teclado e mouse. Já os jogos de ação precisam gerar imagens bastante rápidas, gerar sons sincronizados com os movimentos, receber comandos a partir de joysticks e através de uma rede (muitos jogos permitem múltiplos jogadores, que podem operar em conjunto graças à rede).

A Microsoft desenvolveu então o DirectX, composto de várias partes:

DirectDraw - acesso direto à placa de vídeo para gráficos 2D

Direct3D - acesso direto à memória de vídeo para gráficos 3D

DirectSound - acesso direto à placa de som

DirectPlay - acesso direto a rede

Direct Input - acesso direto a joysticks e outros dispositivos de entrada

Este padrão possibilitou a criação de milhares de jogos para Windows. Antes disso os jogos para Windows eram muito lentos, e as empresas que os criavam eram obrigadas a utilizar o MS-DOS para conseguir mais velocidade. Hoje não são mais lançados jogos para MS-DOS, apenas para Windows, e usando o DirectX. O usuário deve sempre manter no seu computador a versão mais nova do DirectX. Quando instalamos um jogo, normalmente é feita a instalação do DirectX, caso a versão existente no CD do jogo seja mais nova que a instalada no computador. O usuário também pode ir direto ao site da Microsoft, em [www.microsoft.com/directx](http://www.microsoft.com/directx) para obter a versão mais nova do DirectX.

### **Direct3D, Glide e OpenGL**

O Direct3D é a parte do DirectX dedicada à geração de imagens tridimensionais. Dizemos que é uma API gráfica 3D (Application Programming Interface). A maioria dos jogos usam a API Direct3D, mas existem outras duas importantes: Glide e OpenGL. O Glide é a API nativa das placas 3D produzidas pela 3DFx, até pouco tempo atrás um dos maiores fabricantes de chips gráficos 3D. São as placas conhecidas como Voodoo, bastante comuns no mercado, apesar de caras. Placas Voodoo devem operar preferencialmente com o Glide, mas também podem operar com Direct3D e OpenGL, apesar do Glide oferecer melhores resultados. A maioria dos jogos que opera com Glide, opera também com Direct3D. Os fãs de jogos de corridas normalmente preferem as placas Voodoo, já que a maioria desses

jogos, apesar de funcionarem com o Direct3D, são otimizados para o sistema Glide.

A outra API importante é o OpenGL. É usada para a geração de gráficos 3D em programas para uso profissional, como CAD em geral, mas muitos jogos modernos o estão utilizando, devido à melhor qualidade das suas imagens. O OpenGL tem como prioridade a precisão na representação de imagens, e não a velocidade.

Alguns jogos podem operar com OpenGL, mas ficam um pouco lentos. Se a placa de vídeo e o processador forem bastante rápidos, o problema da lentidão é resolvido, e os gráficos são fantásticos. Atualmente a maioria das placas 3D é acompanhada de drivers para Direct3D e OpenGL. As placas Voodoo são compatíveis com Glide, Direct3D e MiniGL, uma porção do OpenGL utilizada em jogos.

////////// FIM //////////