

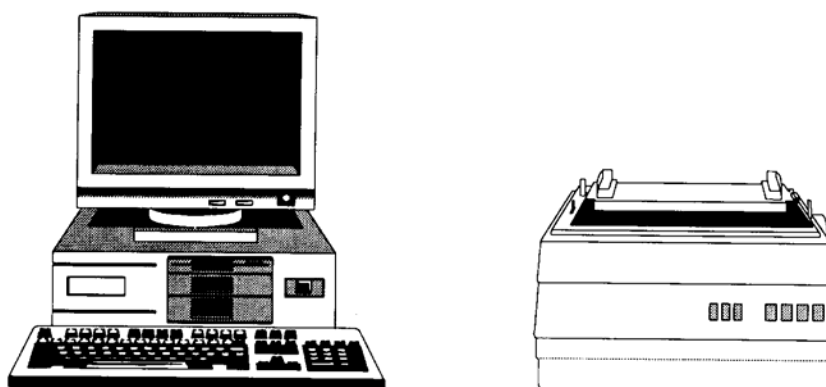
---

## Hardware de computador

Este capítulo apresenta o *hardware* de computador ao usuário. O Nível 1 apresenta uma introdução básica para usuários iniciantes. O Nível 2 foi desenvolvido para usuários intermediários que desejam saber mais sobre os equipamentos e acessórios de computação. O Nível 3 apresenta o *hardware* necessário para os usuários avançados. Se você estiver iniciando com a computação, o Nível 1 é provavelmente a fonte de informações de que você precisa. Os usuários que já conhecem os componentes básicos de um computador e estão planejando ampliar os seus sistemas, encontrarão as informações de que eles necessitam no Nível 2.

### Nível 1: Equipamento básico de computação

O Nível 1 foi elaborado para fornecer ao usuário de computador iniciante um conhecimento sobre os componentes básicos de um sistema computacional: a unidade de sistema, a unidade de vídeo, o teclado e a impressora.



### Unidade de Sistema

A unidade de sistema contém a placa-mãe, a CPU, a memória, as aberturas de expansão ou adaptação, a fonte de energia e o armazenamento em disco.

- **Placa-mãe e a unidade central de processamento (CPU)**

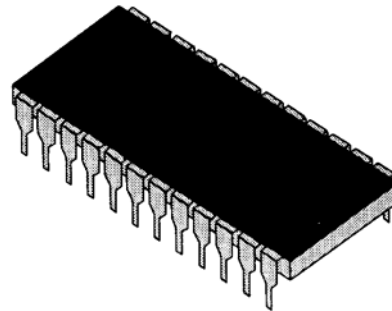
A parte mais importante do computador é a placa de sistema (placa-mãe). É a placa grande com circuito impresso que inclui a CPU, os *chips* de suporte, os *chips* de memória e aberturas para os cartões adaptadores. A CPU controla o processamento dos dados e determina a velocidade de processamento dos dados.



A maioria dos programas mais recentes necessitam de CPUs mais rápidas para que a operação seja efetiva. As CPUs com o processador 80386 realizam de 16 a 40 milhões de operações por segundo, enquanto o processador original 8088 realiza apenas 4,7 milhões de operações. As CPUs lentas fazem os programas parecerem vagarosos e você perde tempo esperando que os comandos sejam executados.

- **Memória**

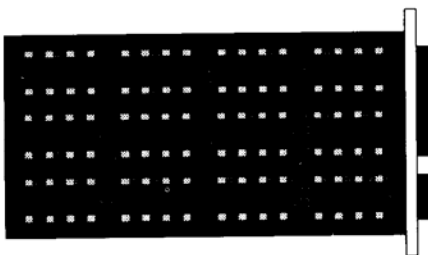
Os *chips* de memória fornecem a área de trabalho para a realização das tarefas. Quanto maior a memória maior a capacidade de trabalho e a velocidade. Os *chips* de memória para as máquinas mais recentes são apresentados em tamanhos de 1 megabyte (i.e., 1 milhão de caracteres), 4 megabytes, 16 megabytes e, num futuro bem próximo, 32 megabytes.



Os requisitos de memória sugeridos para as CPUs acima são:

Tipo	Quantidade de memória
8088	640 Kilobytes
80286	1-2 megabytes
80386	4-8 megabytes
80486	4-16 megabytes

- **Aberturas para expansão ou para adaptação**



As aberturas para adaptação permitem que uma variedade de cartões seja ligada à placa-mãe. Os cartões adaptadores permitem que o computador converse com cada parte do computador e representam uma maneira fácil de adicionar equipamentos adicionais.

A maioria dos computadores apresenta seis aberturas de expansão. Os cartões adaptadores básicos incluem: 1) adaptador de vídeo; 2) portas de entrada/saída para conexão da impressora e 3) controlador para os *drives* de discos rígido e flexível.



- **Fonte de energia**

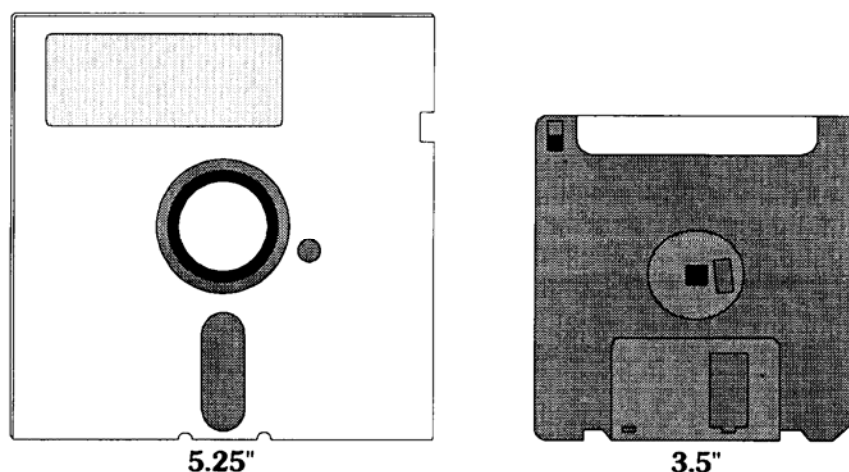
A fonte de energia converte a corrente alternada (AC) em corrente direta (DC), e suaviza as irregularidades do fluxo de eletricidade.

A fonte de energia limita a quantidade de equipamentos adicionais que podem ser instalados. Os PCs originais tinham apenas de 65-150 watts de potência. Os modelos mais recentes têm um mínimo de 200 watts e permitem a adição de discos rígidos e de outros equipamentos periféricos. Embora os componentes de *hardware* necessitem atualmente de menos potência, certifique-se de que a sua fonte de energia possui no mínimo 200 watts.

- **Armazenagem em disco**

Na maioria dos computadores os *drives* de armazenagem em disco estão localizados na parte frontal da unidade de sistema. O primeiro tipo é o de *drives* de discos flexíveis e o segundo tipo é o de *drives* de discos rígidos.

Os ***drives* de discos flexíveis** são de dois tamanhos: 3,5" e 5,25". Os discos flexíveis mais modernos são acondicionados em uma proteção plástica de 3,5". Os PCs mais antigos utilizam discos de 5,25" com uma proteção flexível.



Os disquetes de 3,5" mais recentes de alta densidade armazenam 1,44 megabytes de dados (um disquete mais antigo de 3,5" tem a capacidade de apenas 720 kilobytes de dados). Os disquetes mais recentes de 5,25" armazenam 1,2 megabytes, se comparados aos 360 kilobytes da versão mais antiga.

Tamanho	Velho (dupla densidade)	Novo (alta densidade)
3,5"	720 kilobytes	1,44 megabytes
5,25"	360 kilobytes	1,2 megabytes



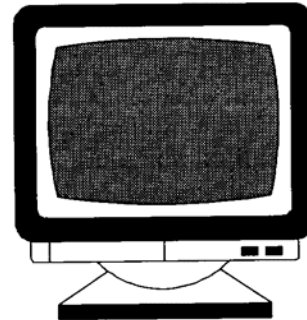
Um **disco rígido** pode armazenar muito mais dados do que um disco flexível. Os dados são armazenados em discos rígidos (mais de um). A maioria dos discos rígidos possui agora uma capacidade de 40-200 megabytes, mas eles podem ser de até vários milhares de megabytes de capacidade.

### Unidade de vídeo

A unidade de vídeo requer um cartão adaptador de vídeo (localizado na unidade de sistema) e um monitor. Existe uma série de padrões para vídeo. Os vídeos coloridos para os PCs mais recentes utilizam VGA (*Video Graphics Array - Vetor de Gráfico de Vídeo*).

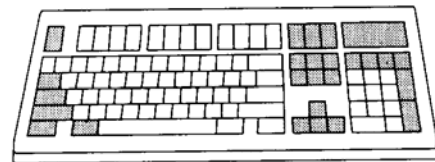
Padrões mais antigos incluem Hercules (monocromático), CGA (*Color Graphics Adapter - Adaptador de Gráficos Coloridos*) e EGA (*Enhanced Graphics Adapter - Adaptador Gráfico Melhorado*).

Um sistema de vídeo sugerido inclui um monitor colorido VGA (de 14 a 15 polegadas) com um cartão adaptador VGA (de 512 kilobytes a 1 megabyte de memória).



### Teclado

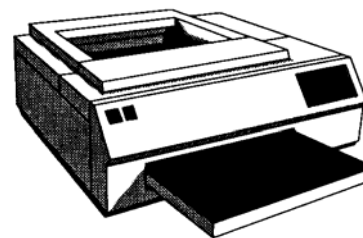
O teclado permite que o usuário digite as instruções para o processador ou que digite dados. Uma vez que o teclado é o componente que está sendo sempre utilizado, ele é freqüentemente o primeiro a quebrar. Este componente é usualmente deixado de lado quando se considera a compra de um computador.



### Impressora

As impressoras transferem os dados do computador para o papel ou para transparências. As impressoras são categorizadas como matriciais, a jato de tinta ou a laser.

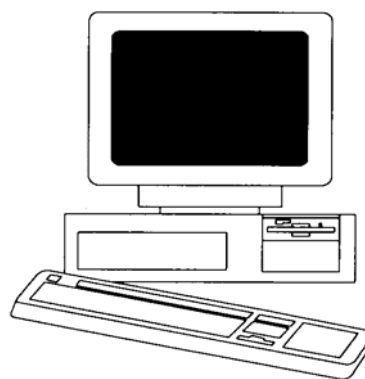
A configuração básica consiste em uma impressora de impacto ou matricial para papel de tamanho regular (8,5" x 11") ou papel de maior largura (17" x 11"). As impressoras matriciais de qualidade mais baixa apresentam apenas 9 pinos de impressão. Impressoras de melhor qualidade apresentam atualmente 24 pinos de impressão que produzem impressões



de “qualidade carta”. As saídas (letras e gráficos) são criadas quando os pinos de impressão golpeiam uma fita colorida e a tinta é transferida para o papel.

## Nível 2: Aprendendo mais sobre *hardware* de computador

O Nível 2 foi desenvolvido para: 1) usuários que querem aprender mais sobre computadores e o *hardware* disponível; 2) programadores de APS que desejam atualizar seus sistemas computacionais atuais de forma a aumentar o desempenho no processamento dos dados, comunicar-se com outros computadores ou melhorar a qualidade de impressão; e 3) usuários que estão comprando um computador pela primeira vez e querem ter certeza de que o sistema atenderá às suas necessidades.



O *hardware* de computador discutido aqui no Nível 2 inclui a unidade central de processamento, a memória, as placas-mãe, as aberturas de expansão, os dispositivos de armazenamento (tanto os *drives* de discos flexíveis quanto os de discos rígidos), unidades de vídeo (adaptador de vídeo e monitor) e impressoras.

### Placa-mãe e aberturas de expansão

Quando você abre o computador, você vê uma placa eletrônica esverdeada com diversas placas eletrônicas menores a ela ligadas. A placa eletrônica principal é conhecida como placa-mãe. Ela contém o circuito eletrônico básico do computador. A CPU e os co-processadores, a RAM e ROM são montados na placa-mãe. Outras placas eletrônicas ou de expansão que controlam o monitor, a impressora e discos de armazenagem também são ligadas diretamente à placa-mãe. O computador é projetado para permitir que o usuário atualize ou modifique o seu sistema, adicionando ou mudando as placas de expansão.

Quando você compra um sistema computacional, é importante determinar se ele possui a capacidade de expansão que vai atender às suas necessidades futuras. A maioria das CPUs 80386 apresentam cinco ou seis aberturas de expansão de 16 bits. Com um 80486 você vai precisar de duas ou três aberturas de 32 bits. Discuta a configuração de seu computador com o distribuidor e determine o tamanho e número de aberturas que você vai precisar. Tente sempre deixar uma ou duas aberturas extras para expansões futuras.



## Unidade Central de Processamento (CPU)

A unidade central de processamento (CPU) é o cérebro do computador que executa as funções analíticas, computacionais e lógicas que ocorrem dentro do sistema. A CPU opera executando um programa ou lista de instruções. Cada CPU apresenta diferentes velocidades de operação e diferentes capacidades. A maioria dos computadores mais recentes apresenta velocidades de 25 megahertz (MHz) por segundo ou velocidades maiores.

A seguir apresentamos uma lista das CPUs compatíveis com o padrão IBM e as suas velocidades em operações ou bits por segundo:

		Velocidade do <i>clock</i> (megahertz) <sup>1</sup>							
Chip	Tipo	16	20	25	33	40	25/50	33/66	50
386SX		X	X	X					
386SL		X	X	X					
386DX		X	X	X	X	X			
486SX		X	X	X					
486SX	baixa potência	X	X	X					
486DX				X	X				X
486DX	baixa potência			X					
486DX2							X	X	

Embora um 80486DX possa ter a mesma velocidade de um 80386DX (e.g., 33 MHz), o primeiro fornece melhorias significativas (aproximadamente 85% a mais).<sup>2</sup>

Qual CPU irá atender às suas necessidades? A menos que você queira comprar o modelo mais recente de CPU, você deve esperar até que um dado tipo de CPU esteja sendo comercializada por um certo tempo (e.g., um ano). Isto dará tempo suficiente para que o preço caia substancialmente.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> A Intel, AMD e Cyrix comercializam mais de 20 diferentes CPUs nas famílias 80386 e 80486. A mais veloz atualmente no mercado é a Intel 80486 com 66 megahertz.

<sup>2</sup> Rosch, W. "The perfect PC". *PC Magazine*, July 1992, pp. 110-214.

<sup>3</sup> O penúltimo Capítulo descreve a abordagem mais custo-efetiva para a compra de computadores.



## Memória

A memória RAM (memória de acesso aleatório) é utilizada para armazenar programas e dados. As informações colocadas em RAM podem ser modificadas, mas se perdem ao desligarmos o computador. A consideração mais importante é sobre a quantidade, tipo e velocidade de RAM necessários.

- **Quantidade de RAM.** A quantidade ou tamanho de RAM é medida em termos de bytes. Referimos à RAM sempre em termos de tantos K bytes (1 k = 1.024 bytes, exatamente) ou megabytes (1 megabyte é aproximadamente igual a 1 milhão de bytes).

A maioria dos computadores 80386 atualmente vem equipada com 4-8 MB de RAM. Usualmente, 4 MB são suficientes para a maioria das aplicações. Caso contrário, simplesmente adicione mais RAM.

- **Tipos de *chips* de RAM.** Os computadores modernos usam SIMMS (módulos de memória individuais *on-line*). Um MB ou 4 MB SIMMS incluem um conjunto de 9 *chips* que se ligam à placa-mãe ao mesmo tempo.
- **Velocidade RAM.** Os *chips* SIMMS apresentam diferentes classificações quanto à velocidade, tipicamente 60 a 80 nano segundos (um bilionésimo de segundo). Teoricamente os *chips* mais rápidos deveriam aumentar o desempenho, mas a diferença entre 60 e 80 nano segundos em um computador 80386 é nominal. Os computadores mais rápidos 80486 se beneficiam dos *chips* de RAM mais velozes.

## Armazenamento de grandes quantidade de dados

Dois tipos de dispositivos de armazenamento de dados são considerados neste manual.<sup>1</sup> Durante muitos anos, os pares de discos flexíveis foram suficientes para armazenar programas e dados. Mas à medida que o tamanho dos aplicativos superou as limitações de espaço dos discos flexíveis, os usuários migraram para discos rígidos mais rápidos e de maior capacidade.

As duas principais vantagens do disco rígido sobre os discos flexíveis são: a velocidade e a capacidade de armazenamento. Uma vez que o disco rígido gira a uma velocidade muito maior, os dados podem ser localizados e manipulados muito mais rapidamente do que em um disco flexível. A velocidade é medida em termos de tempo de acesso. Quanto menor o tempo de acesso, mais rápido é o disco rígido. A segunda vantagem é a grande capacidade de armazenamento. Atualmente os *drives* de discos flexíveis podem armazenar de 360K até 1,44 MB, enquanto os discos rígidos podem armazenar de aproximadamente 40 megabytes (20.000.000 de caracteres) até acima de 2.000 megabytes.

### Drive de disco flexível

Como foi mencionado no Nível 1, existem quatro tipos de *drives* de discos flexíveis em dois tamanhos de disquetes: 3,5" e 5,25". Os formatos incluem dupla densidade (DD) e alta densidade (HD).

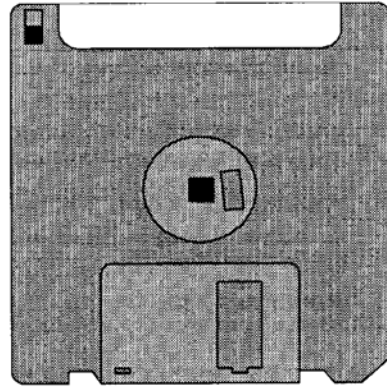
<sup>1</sup> Outros tipos de dispositivos de armazenamento de grandes quantidades de dados incluem o CD ROM, *drives* de fita e fitas óticas.



Os discos flexíveis são meios de armazenamento removíveis. Você insere o disco flexível em um *drive* toda vez que precisar de uma informação contida no disco; você retira o disco do *drive* quando não precisar mais dele. Os discos flexíveis são o meio escolhido para a distribuição de programas e de dados. Eles são baratos e muito confiáveis.

Os *drives* de alta densidade permitem que você formate e utilize tanto os discos de dupla densidade quanto os de alta densidade.

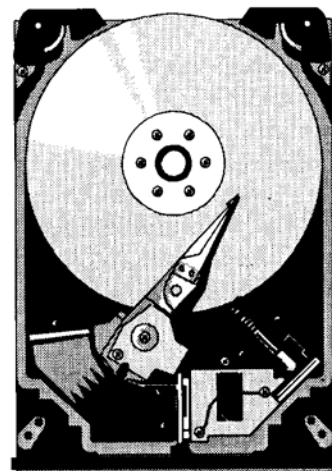
Sugere-se a utilização de dois *drives* de discos flexíveis: um de 3,5" e outro de 5,25" e alta densidade. Para trocar informações com um computador é necessário um disquete de 5,25" ou um de 3,5". Muitos computadores mais antigos só possuem o *drive* de 5,25". Os *notebooks* e os *laptops* utilizam *drives* de 3,5". Você deve padronizar o seu sistema para *drives* e disquetes flexíveis de alta densidade, uma vez que podem surgir problemas de compatibilidade se utilizarmos discos de dupla densidade. Os *drives* de alta densidade (1,44 MB e 1,2 MB) são capazes de ler disquetes de dupla densidade (360 K e 720 K) sem problemas. Possuir *drives* de discos flexíveis de ambos os tamanhos garante a troca de informações com qualquer tipo de PC. Se você tiver espaço apenas para um *drive* de disco flexível, escolha um *drive* dois em um que contém os *drives* de 5,25" e de 3,5".<sup>1</sup>



## Disco Rígido

Os discos rígidos representam o dispositivo principal de armazenamento dos PCs. A maioria dos *software* necessita de um disco rígido. Sempre que um programa novo é comprado, a primeira coisa a ser feita é instalá-lo no disco rígido.

Os discos rígidos são apresentados com capacidade variando de 40 megabytes até mais do que 1.000 megabytes. À medida que a capacidade do disco rígido aumenta, o custo de capacidade de armazenagem por megabyte diminui. Um disco rígido típico para um PC 80386 tem de 120 a 200 megabytes. A capacidade mínima que você deve considerar é de 120 megabytes.



<sup>1</sup> Estes *drives* para discos flexíveis são produzidos pela Canon e Teac.





À medida que os programas se tornam mais complexos e com mais opções, o espaço necessário em disco rígido também aumenta.

**Ao selecionar um disco rígido, considere o seguinte:**

- **Tamanho:** A capacidade de armazenamento se refere à quantidade de dados que o disco rígido pode armazenar. A capacidade é medida em megabytes. (1.048.576 bytes).
- **Acesso aos dados:** A velocidade ou tempo de acesso se refere ao tempo médio necessário para ler os dados no disco rígido. Quanto menor o tempo de acesso, maior a velocidade.
- **Compatibilidade:** Ao comprar um disco rígido, verifique a compatibilidade com o seu computador.
- **Controlador:** O controlador liga a CPU com o *drive* de disco rígido. O tipo de controlador e o disco rígido devem ser compatíveis.
- **Instalação:** Mesmo se você for experiente, é melhor contar com o auxílio de um profissional para instalar o disco rígido.
- **Requisitos de armazenamento:** A decisão mais crítica a ser tomada antes da compra se refere à determinação da capacidade formatada do disco rígido, sendo que o preço do disco rígido será determinado por esta capacidade. Comece fazendo uma lista dos programas de computador que você pretende instalar no seu disco rígido e o espaço de armazenamento que cada um vai necessitar. Por exemplo,

editor de texto	4,3 MB
planilha de cálculo	6,5 MB
base de dados	4,6 MB
DOS	2,8 MB
MS Windows 3.1	6,3 MB
gráficos	12,4 MB
<b>Espaço de armazenagem</b>	<b>36,9 MB</b>

Então multiplique por 2 ou 3 como previsão de demandas futuras.

Ao comparar discos rígidos de diferentes tamanhos, calcule o custo por megabyte. Por exemplo, os discos rígidos IDE custam aproximadamente US\$ 2,50 por megabyte. Desta maneira, um disco rígido de 120 megabytes deve custar aproximadamente US\$ 300. Ao comparar o custo por megabyte você pode determinar melhor quanto que o espaço de armazenamento irá custar para você.

- **Velocidade ou tempo de acesso aos dados:** A velocidade é um indicador da capacidade de desempenho do disco rígido. Se você estiver usando aplicativos de bases de dados que estão sempre acessando o disco rígido para leitura, um disco rígido mais rápido pode ser a solução mais custo-efetiva. Na maioria dos discos rígidos IDE instalados em computadores 80386 ou computadores mais



rápidos, a velocidade de acesso ao disco varia de 12 a 19 milissegundos. Este valor deve ser adequado para atender às suas necessidades de processamento de dados.<sup>1</sup>

- **Compatibilidade e controlador:** Se você estiver comprando um disco rígido novo, é pouco provável que o seu cartão controlador antigo funcione com o novo disco rígido. Os computadores 80386 ou 80486 mais modernos trabalham melhor com os discos rígidos IDE mais rápidos. Os dois tipos mais comuns de discos rígidos são o MFM e o IDE:

**MFM** são *drives* lentos e não são recomendados para os computadores 80386 ou 80486.

Os *drives IDE* são relativamente baratos e constituem a melhor escolha para a maioria dos programas de APS que utilizam computadores 80386 ou computadores mais rápidos.

O IDE padrão coloca o controlador no próprio *drive*. Em alguns computadores o disco rígido se liga diretamente à placa-mãe; em outros é necessário adquirir um cartão adaptador de baixo custo. Os *drives IDE* normalmente insistem em ser o *drive* primário e podem não trabalhar ao lado de um *drive* mais antigo. Consulte o seu distribuidor e descubra se você pode adicionar um *drive IDE* ao sistema e ainda manter o *drive* antigo.

- **Instalação:** Mesmo se você tiver alguma experiência com computadores, você deve chamar um profissional para instalar o seu disco rígido. Uma instalação mal feita pode causar danos à placa-mãe ou ao próprio disco rígido. Além disso, a garantia do distribuidor geralmente só é válida se o próprio distribuidor instalar o disco rígido.

Ao selecionar os componentes de armazenamento de dados, selecione dois *drives* de discos flexíveis de alta densidade (3 ½ MB e 5 ¼ MB). Compre um disco rígido que atenda às suas necessidades atuais e futuras (provavelmente com uma capacidade duas ou três vezes maior do que a soma dos aplicativos que você planeja usar agora). Como os aplicativos cada vez necessitam de mais espaço de disco rígido, você logo vai sentir que o espaço do seu disco rígido encolheu.<sup>2</sup> Compre o disco rígido mais rápido e com maior capacidade que você puder comprar. Não compre uma CPU rápida e então tente comprar um disco rígido barato. Se você tiver um disco rígido lento, você terá um computador lento.

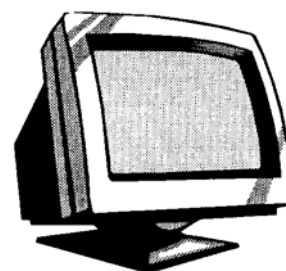
<sup>1</sup> Discos rígidos mais antigos apresentam velocidades de acesso notadamente mais baixas, o que significa que você precisa esperar mais tempo para que os dados sejam lidos do disco rígido.

<sup>2</sup> Se o seu disco rígido estiver cheio, apague ou remova arquivos para disquetes flexíveis, ou então use um programa compressor de arquivos tal como o *Stacker* ou o *Superstor*. O *DOS 6* também oferece compressão automática de arquivos.



## Unidade de vídeo (cartão de vídeo e monitor)

O subsistema de vídeo de um computador consiste no adaptador de vídeo e no monitor. O monitor permite que você mostre as informações em um tubo de raios catódicos em um computador de mesa ou em um visor de cristal líquido (LCD) no caso de portáteis. O cartão adaptador serve como uma interface entre o computador e o monitor.



### Monitor

Três pontos devem ser considerados ao selecionarmos um monitor: 1) cor; 2) resolução e 3) o tamanho da tela do monitor.

- **Cor:** A maioria dos sistemas de computadores atuais inclui monitores coloridos VGA, que oferecem de 16 a milhares de diferentes combinações de cores. Os monitores monocromáticos de alta resolução são preferíveis para algumas tarefas de edição e publicação (DTP - *Desktop Publishing*) que necessitam de um monitor maior e onde a cor não é importante.
- **Resolução:** Dois fatores determinam a resolução ou nitidez da imagem do computador: 1) o número de pontos de luz (denominados *pixels*) sobre a tela e 2) o "*dot pitch*" ou tamanho de cada *pixel* (quanto menor, mais nítido).

Os monitores VGA apresentam os seguintes número de "pontos de luz" (*pixels*):

Tipo de monitor	Resolução
VGA	640 por 480
Super VGA	800 por 600
VGA Estendido	1024 por 768

- **Tamanho da tela:** A grande maioria dos monitores são de 14" ou de 15" (no sentido diagonal). Se você precisa realizar tarefas de DTP ou trabalha com formatos grandes e complicados em *Windows*, sugerimos uma tela maior, de 17".

Todos os *software* de hoje suportam o VGA básico. Resoluções mais altas permitem que você mostre mais e melhores (em termos de nitidez) informações. Os monitores com a resolução SUPER VGA 800 x 600 atendem às necessidades da maioria dos programas de APS e têm um preço razoável. Embora os monitores monocromáticos (preto e branco, verde, âmbar) possam ser um pouco mais baratos, os programas de computador são mais fáceis de aprender e de operar em cores. Uma vez que alguns aplicativos são desenvolvidos para monitores coloridos, alguns procedimentos adicionais de ajuste podem ser necessário para a utilização com monitores monocromáticos.



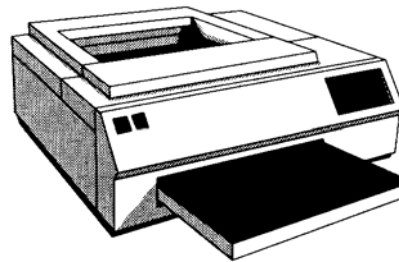
## Adaptadores VGA

Com 1 MB de RAM no cartão adaptador,<sup>1</sup> pode-se apresentar 256 cores. A memória de vídeo limita o número de cores que você pode mostrar ao mesmo tempo. A relação entre a resolução (número de pixels), o número de cores que podem ser mostradas e a memória necessária do cartão de vídeo é apresentada abaixo:

Resolução	Pixels	16 cores (4 bits)	256 cores (8 bits)	16,7 milhões de cores (24 bits)
640 x 480 (VGA)	307,200	153,600	307,200	921,600
800 x 600 (Super VGA)	480,000	240,000	480,000	1,440,000
1,024 x 768 (Extended VGA)	786,432	393,216	786,432	2,359,296
1,280 x 1,024	1,310,720	655,360	1,310,720	3,932,160

## Impressora

Uma impressora transforma uma saída digital em palavras, gráficos e outras imagens sobre papel ou transparência. Existem impressoras de diversos preços e capacidades. As saídas podem ser em preto sobre branco ou em cores, com qualidade de rascunho (baixa resolução) até qualidade de impresso (*near-typeset*).



Existem três tipos principais de impressoras de computador:

- **De impacto ou matricial**

Esta impressora direciona pequenos pinos para uma fita coberta de tinta para imprimir pontos de tinta sobre o papel. Atualmente a impressora matricial padrão possui 24 pinos e pode produzir impressão com qualidade carta.<sup>2</sup> Carros de 8,5" (padrão) de 14" (largo) se encontram disponíveis.

<sup>1</sup> O cartão adaptador de vídeo possui sua própria memória, usualmente de 512K ou de 1 MB para 256 cores. A utilização de vídeo RAM (VRAM) é mais rápida que RAM dinâmica (DRAM).

<sup>2</sup> As impressoras de 9 pinos ainda são comercializadas, mas os caracteres não são tão claros e nítidos.



- **Jato de tinta**

A maioria das impressoras a jato de tinta oferece uma gama extensa de fontes. A qualidade de impressão é comparável a da melhor impressão das matriciais de 24 pinos. Elas funcionam borrifando pequenas gotas de tinta sobre o papel.<sup>1</sup>

- **Laser/fontes**

As impressoras a laser oferecem a melhor qualidade de impressão e são mais rápidas que as impressoras a jato de tinta. Elas são mais caras que as impressoras a jato de tinta e as matriciais. A qualidade de impressão é de quase-impresso (*near-typeset*).<sup>2</sup> O custo é determinado pelo número e pela variedade de fontes, pela memória e pela velocidade. Existem duas linguagens principais para impressoras a laser (*Postscript* e *PLC* da *Hewlett Packard*).

### **Critérios principais para seleção de uma impressora:**

- **Qualidade de impressão:** As impressoras a laser oferecem a melhor qualidade de impressão. Se você precisa produzir material com aspecto de quase-impresso, então considere a possibilidade de ter uma impressora a laser. Se a qualidade de impressão for menos importante, uma impressora matricial ou a jato de tinta será adequada. Ao considerar a compra de uma impressora, você deve imprimir amostras de seu trabalho e comparar a qualidade de impressão das diversas impressoras.
- **Velocidade:** As impressoras a laser são as mais rápidas, com 4-10 páginas por minuto. A velocidade da impressora a laser é determinada pelo processador da impressora, pela memória da impressora e pela imagem a ser impressa. A velocidade pode ser aumentada ao se adicionar memória à impressora. As imagens gráficas necessitam de mais tempo para serem impressas que os textos.  
A velocidade das impressoras matriciais varia com a qualidade da resolução . A impressão em qualidade carta é mais lenta que em qualidade rascunho. As impressoras matriciais populares da Epson apresentam velocidades variando de 330 caracteres por segundo em qualidade rascunho até 110 caracteres por segundo em qualidade carta.
- **Largura do papel:** As impressoras matriciais utilizam carros padrão ou mais largos para impressão de planilhas em papel 17" por 11". A maioria das impressoras a laser e das impressoras a jato de tinta são limitadas ao papel 8,5" por 11", A4 ou tamanhos semelhantes.
- **Ruído:** As impressoras a laser e a jato de tinta são mais silenciosas.

---

<sup>1</sup> As impressoras a jato de tinta são capazes de borrifar 90.000 gotas de tinta por polegada quadrada para uma resolução de 300 por 300. Embora esta seja a mesma resolução de muitas impressoras a laser, a qualidade da impressora a laser é melhor

<sup>2</sup> As impressoras a laser mais recentes da Hewlett Packard apresentam um novo padrão de resolução de 600 x 600 pontos por polegada, além da Tecnologia de Melhoria de Resolução (RET) da HP. RET melhora a arte em texto e linha ao torná-los mais suaves.



- **Custo:** As impressoras matriciais e a jato de tinta são menos caras que as impressoras a laser. Em geral, as impressoras a laser são duas ou três vezes mais caras e necessitam de cartuchos de *toner* que precisam ser substituídos a cada 8.000 páginas.<sup>1</sup>
- **Impressão de formulários em várias vias:** A impressão em várias vias requer uma impressora de impacto ou matricial que possa imprimir em múltiplas folhas separadas por papel carbono.

A qualidade da impressão exigida pela sua organização de APS e o orçamento disponível é que irão determinar a impressora mais indicada. Se você não precisa de qualidade de impressão quase-impresso nem de uma variedade muito grande de fontes, uma impressora matricial de 24 pinos será a escolha de maior custo-efetividade. Se você precisa de impressões em folhas largas (17" por 11"), a única solução é uma impressora de carro largo.<sup>2</sup> Se o seu trabalho necessita de impressão de alta qualidade e de várias fontes e diferentes gráficos, escolha uma impressora a laser para o seu programa de APS. Certifique-se de que você poderá ter assistência técnica para a impressora a laser, que os cartuchos de toner poderão ser comprados em sua cidade a preços razoáveis e que haverá uma garantia incluída com suporte local. Impressoras a jato de tinta não são recomendáveis para o trabalho diário de um programa de APS. Pelo mesmo custo, as impressoras matriciais são mais duráveis e a qualidade de impressão é comparável.

- **Marca principal de impressora:** Ao contrário dos computadores de mesa, a indústria de impressoras é dominada por diversos fabricantes. Se você escolher um fabricante importante, você terá certeza da compatibilidade com *software* e da assistência técnica. Os sete maiores fabricantes de impressoras matriciais de 24 pinos, impressoras a jato de tinta e impressoras a laser são:

Nº	Matricial de 24 pinos	Jato de tinta	Laser
1.	Panasonic	Hewlett Packard	Hewlett Packard
2.	Epson	Canon	IBM
3.	Citizen	Eastman Kodak	Okidata
4.	Star	DEC	Panasonic
5.	Okidata	Star	Epson
6.	IBM	Brother	Texas Instruments
7.	NEC		NEC

<sup>1</sup> Cartuchos novos custam aproximadamente US\$ 80.

<sup>2</sup> Existem impressoras a laser que imprimem em papel largo, mas elas são muito mais caras e a assistência técnica não é possível para a maioria dos programas de APS.



## Teclados

A seleção de um teclado é uma das decisões mais importantes que você terá que tomar. Um teclado de má qualidade o deixará triste e o resultado será a queda na produtividade. Não há nada pior que um teclado que agarra ou que não funciona mais. Um teclado de boa qualidade é um prazer ao usar.

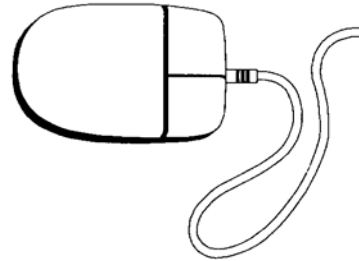
### Características principais dos teclados:

- **Formato do teclado:** Existem dois formatos básicos de teclados: 1) as teclas de função se encontram à esquerda do teclado; ou 2) as teclas de função se encontram na parte superior do teclado. Alguns teclados também separam as teclas do cursor das teclas numéricas para facilitar a entrada de dados numéricos. Se você precisa entrar com uma grande quantidade de dados em uma base de dados, teclas separadas para o cursor e para os valores numéricos são altamente recomendadas. A localização das teclas de função depende principalmente da preferência pessoal. Alguns usuários preferem as teclas de função à esquerda, de forma que as combinações Ctrl, Alt e Shift possam ser feitas com apenas uma das mãos.
- **12 teclas de função:** O seu teclado deverá ter 12 teclas de função, além de cursor separado e teclas numéricas. A tecla CTRL deve estar localizada abaixo da tecla SHIFT. Embora existam algumas variações, as teclas ENTER e BACKSPACE devem ser maiores para facilitar a utilização.
- **Sensibilidade ao toque:** Existem dois tipos de toque: 1) teclados de "click" que dão uma resposta tátil positiva a cada toque; e 2) teclados de toque suave que dão uma sensação tátil de algo "mole" sob as teclas. Os teclados IBM são do primeiro tipo. O teclado que você selecionar vai depender muito da sua preferência pessoal.
- **Compatibilidade:** Quase todos os teclados possuem um botão para selecionar entre computadores XT e AT (80286 e mais rápidos). Verifique se o conector do teclado serve no seu computador. A maioria dos teclados compatíveis com computadores AT utilizam conectores DIN de 5 pinos.
- **Durabilidade e custo:** Com raras exceções, a qualidade e o custo estão diretamente relacionados. Teclados baratos (e.g., US\$ 25-50) tendem a quebrar se colocados sob utilização intensa em escritórios de APS. Os problemas mais comuns são as teclas "mortas" ou agarradas. Se estes teclados não forem consertados, o resultado é a perda de tempo e erros de digitação. É melhor gastar um pouco mais e comprar um teclado que irá resistir à utilização diária em um escritório de APS. Os teclados de melhor qualidade custam normalmente duas ou três vezes mais que os baratos, mas é um dinheiro bem empregado. Teclados resistentes e excelentes são produzidos pela Lexmark (para a IBM), Nothgate, Zeos e Keytronics.



## Mouse

O *mouse* é um dispositivo de entrada utilizado para selecionar várias opções. Ele consiste em uma unidade pequena que caiba dentro da mão, que tenha dois ou três botões e uma pequena esfera no fundo. À medida que o *mouse* é movimentado sobre a mesa, o ponteiro do *mouse* se move na tela. O *mouse* vem se tornando tão necessário quanto o teclado para a maioria dos *software* mais recentes.



Existem outras duas variações do *mouse* que também servem como ponteiros de tela: o *mouse-pen* (uma caneta com uma pequena esfera na ponta) e o *track-ball* (a esfera é manipulada diretamente pelo usuário).

### Características principais de um *mouse*:

- **Cartões de expansão ou portas seriais:** Um *mouse* é conectado ao computador por uma porta serial ou então através de seu próprio cartão de expansão. Para computadores do tipo AT (com CPU 80286 ou mais rápida), compre um *mouse* que se ligue a uma porta serial (de 9 ou de 25 pinos). Se o *mouse* for de 25 pinos e a porta serial for de 9 pinos (e.g., um *notebook*), você vai precisar de um adaptador de 9 para 25 pinos.
- **Durabilidade:** A durabilidade é fundamental. Tente "sentir" se o *mouse* é bem construído. Da mesma forma que com os teclados, pague um pouco mais e compre um *mouse* que irá resistir ao uso diário em um escritório de APS. O *mouse* original da *Microsoft* é um exemplo de um *mouse* bem construído. Experimente diversos tamanhos de *mouse* e determine qual atende às suas necessidades e aos requisitos de espaço. Consiga também um pequeno tapete (*pad*) para garantir um bom funcionamento do *mouse*.

## Nível 3: *Hardware* para o usuário avançado

O Nível 3 deve ser lido se você já leu os Níveis 2 e 3 e ainda apresenta necessidades de *hardware* adicionais não cobertas pelos dois primeiros níveis, ou se você gostaria de aprender mais. À medida que os programas de APS crescem em tamanho e complexidade, vão surgindo outras necessidades de *hardware* especiais: 1) um co-processador matemático é necessário para trabalhar com grandes planilhas de cálculo e com aplicações em estatística; 2) operações com grandes bases de dados exigem uma "memória de *cache*" especial para agilizar o acesso aos dados no disco rígido; 3) a comunicação e intercâmbio de dados entre regiões administrativas exigem um *modem* e *software* de comunicação; e 4) o intercâmbio de aplicativos e de dados entre escritórios administrativos requer a instalação de uma Rede Local (LAN) - *Local Area Network*.





## Co-processador

Um co-processador é um processador suplementar que trabalha auxiliando a CPU principal na realização de operações específicas. Dois tipos, memória de *cache* e co-processador matemático, são descritos a seguir:

- **Memória de cache:**

A memória de *cache* agiliza as operações reduzindo o número de vezes que o computador lê os dados no disco rígido. Isto é feito porque ela antecipa as necessidades da CPU.

A maioria das CPUs 80386 ou mais rápidas apresentam memória de *cache* de alta velocidade já instalada, de 64 K a 256 K. Na maioria dos casos a quantidade de memória de *cache* é determinada pelo distribuidor e já vem instalada na placa-mãe. Pergunte ao distribuidor quanto de memória de *cache* foi instalada e então verifique se você necessita de memória adicional.

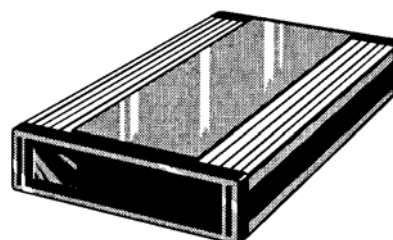
- **Co-processador matemático**

O co-processador matemático só é recomendado quando uma quantidade muito grande de cálculos for necessária, e se o programa tiver a habilidade de acessar o co-processador matemático. Desta maneira, para poder beneficiar-se do co-processador matemático, o programa deve ser especialmente desenvolvido para isto. Exemplos de utilização do co-processador matemático se encontram entre as grandes planilhas de cálculo e os programas estatísticos que realizam um grande número de operações matemáticas. A maioria das bases de dados não é beneficiada pelo uso de um co-processador matemático. Com a disponibilidade cada vez maior de computadores mais rápidos, os gerentes de APS provavelmente não encontrarão nenhuma razão para investir em um co-processador matemático.

Se você precisar de um co-processador matemático, pense na possibilidade de comprar um computador 80486DX, que já vem com co-processador embutido. Se você compra uma CPU e decide mais tarde adicionar um co-processador matemático, esta operação irá provavelmente custar mais do que a compra inicial de um computador 80486DX.

## Modem

A telecomunicação é efetuada ao ligarmos o computador a uma linha telefônica e contarmos alguém através de um dispositivo denominado *modem*. Um *modem* transforma as informações de um computador em impulsos sonoros que podem ser transmitidos por linhas telefônicas. Você pode se comunicar com outro indivíduo ou com um *bulletin board* (BBS). Para se comunicar através de linhas telefônicas, você



precisa de um *modem* e de algum *software* de comunicação. É claro que você também precisa de uma linha telefônica.

### Características principais de um *modem*:

Existem três características a serem investigadas ao selecionarmos um *modem*: 1) velocidade da transmissão de dados; 2) correção dos erros; e 3) compressão de dados.

- **Velocidade de transmissão:** Embora os *modems* sejam classificados pelas suas mais altas velocidades de transmissão, eles também transmitem em baixas velocidades. Existem atualmente três velocidades que são calculadas em termos de bits por segundo (BPS).<sup>1</sup>

**2.400 bits por segundo:** Os *modems* com velocidade de transmissão de 2.400 BPS custam aproximadamente US\$ 100-150. Este *modem* só é recomendado para chamadas locais e se você não estiver muito preocupado com as tarifas telefônicas.<sup>2</sup>

**9.600 bits por segundo:** A velocidade de transmissão pode se ajustar à qualidade da linha telefônica e cair para 4.800, caso necessário.<sup>3</sup>

**14.400 bits por segundo:** Este *modem* é capaz de reduzir sua velocidade quando a linha telefônica não permitir (*falling back*) e, então, aumentar a velocidade assim que a qualidade da linha melhora. O *modem* de 9.600 BPS só reduz a velocidade para 4.800 em linhas telefônicas secundárias. O *modem* de 14.400 BPS é o melhor para otimizar a velocidade das transmissões quando a qualidade da linha telefônica não permite uma maior velocidade de transmissão.<sup>4</sup>

- **Verificação de erros:** Os *modems* são projetados para verificar os erros na transmissão dos dados. Verifique se o seu *modem* inclui verificação de erros embutida. O padrão de verificação de erros preferível é o "V42".
- **Compressão:** De forma a aumentar o volume real de dados transmitidos, os *modems* comprimem os dados antes da transmissão e depois os expandem assim que eles são recebidos. O padrão de compressão preferível é o "V42BIS". Ele permite que a compressão de dados atinja a taxa de 4:1.
- **Interno ou externo:** Um *modem* interno é inserido em uma abertura de expansão da sua placa-mãe e é alimentado pela fonte de energia do computador. Ele ocupa uma abertura de expansão, mas economiza espaço na mesa. O *modem* externo tem a sua própria fonte de energia, possui luzes que permitem que você monitorize o *modem* (e.g., envio e recepção), e custa normalmente só mais US\$

<sup>1</sup> Existem aproximadamente 10 bits por caracter; portanto, um *modem* de 2400 BPS pode transmitir 240 caracteres por segundo

<sup>2</sup> *Modems* com velocidade máxima de 2.400 BPS utilizam o padrão de transmissão V22.

<sup>3</sup> *Modems* com velocidade máxima de 9.600 BPS utilizam o padrão de transmissão V32.

<sup>4</sup> *Modems* com velocidade máxima de 14.400 BPS utilizam o padrão de transmissão V32 bis.



20. As luzes do *modem* podem ser importantes para se fazer funcionar um *modem* e o *software* de comunicação.

- **Compatibilidade com Hayes:** Qualquer computador que você comprar deve ser "compatível com Hayes". Hayes, um antigo fabricante de *modems*, estabeleceu o padrão para os comandos de *modem*.
- **Capacidade de fax (enviar e receber fax através do *modem*):** A maioria dos *modems* já inclui as capacidades de fax, até mesmo os mais baratos. Você só precisa de uns dólares a mais além do preço normal do *modem*. Procure a compatibilidade de Grupo III (o padrão mundial), que transmite a 9.600 BPS.

Antes de decidir pela compra de um *modem* para o envio de faxes, você deve levar em consideração que as máquinas de fax são mais fáceis de usar do que os *modems* de fax. Além disso, é mais fácil enviar via um *modem* de fax do que receber. Você precisa de um *software* especial para ligar o seu editor de textos ao *modem* de fax. Os faxes que você recebe são na realidade imagens gráficas e não podem ser transferidas diretamente para um editor de textos e então impressas. Diversos programas têm sido desenvolvidos para converter os textos recebidos por fax para o seu editor de textos. Embora os *software* de reconhecimento de caracteres venham melhorando, o processo de conversão não é 100% efetivo. Você pode precisar ainda corrigir o texto convertido. Finalmente, se você planeja receber faxes, tanto o computador quanto o *modem* de fax devem estar ligados para responder aos faxes que chegam.

Se você tiver um orçamento limitado para a compra de um fax (e.g., de US\$ 100-200) ou deseja aproveitar a capacidade de fax do *modem* de alta velocidade que você planeja comprar, então um *modem* de fax combinado pode ser a solução. Por outro lado, se algumas pessoas no seu escritório precisam ter acesso a uma máquina de fax, e se uma máquina real de fax estiver ao seu alcance, então a melhor opção é comprar uma máquina de fax.

Se o seu orçamento for muito limitado, um *modem* lento de 2.400 BPS será suficiente. No entanto, os preços dos *modems* de 14.400 BPS já caíram para a faixa de US\$ 200-300. Se você precisa transmitir dados via linhas telefônicas de DDD, então o *modem* de 14.400 BPS será a opção mais custo-efetiva. A economia nas chamadas de DDD compensará o custo extra de um *modem* de alta velocidade em pouco tempo.

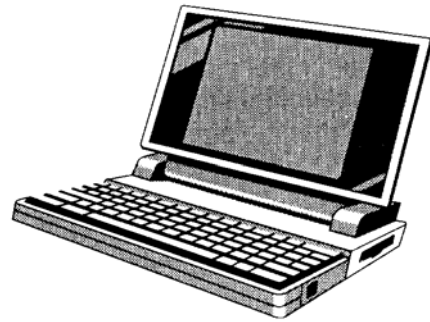
Ao comprar um *modem* lembre-se de verificar se ele é compatível com os outros *modems* com os quais você planeja se comunicar. Embora os *modems* tenham padrões e velocidades de transmissão similares, mesmo assim pode haver problemas de compatibilidade. Compre todos os seus *modems* do mesmo fabricante, de preferência um bem conhecido com Hayes, Intel, US Robotics, Microcom ou AT&T.



Antes de correr para comprar um *modem* novo de alta velocidade, lembre-se do seguinte: o seu próximo *modem* pode ser o seu último. À medida que as companhias telefônicas mudam de transmissão analógica para transmissão digital, o *modem* de hoje vai se tornar obsoleto.

## Notebooks

A tecnologia de computadores portáteis tem avançado muito nos últimos anos. Os computadores tipo *notebook* pesam menos de 7 libras.<sup>1</sup> CPUs de alta velocidade oferecem o mesmo desempenho que os computadores de mesa. Os discos rígidos de baixo peso oferecem amplas capacidade de armazenagem de até mais de 100 megabytes. As telas foram desenvolvidas para permitir o trabalho sob diferentes condições de iluminação. Baterias melhores e CPUs bem projetadas permitem atualmente a utilização por mais de três horas seguidas. No futuro, a qualidade das telas vai continuar a melhorar, o tamanho dos discos rígidos deverá diminuir e o tempo entre recarregamentos das baterias deverá aumentar. O preço de *notebooks* coloridos também deverá baixar.



Apesar destas vantagens, um computador portátil não é recomendável para um programa de APS, a menos que seja necessário trabalhar fora do contexto usual do escritório. Por exemplo, se você precisa viajar para diferentes escritórios ou clínicas e usar um computador, ou então precisa trabalhar no quarto do hotel enquanto estiver viajando, o computador portátil é a solução.

Diversas razões podem ser apontadas para justificar que um programa de APS estará melhor servido com computadores de mesa:

- **Os portáteis são menos custo-efetivos** que os computadores de mesa. Pelo mesmo custo, o computador de mesa terá um melhor desempenho e muito mais opções (em especial, um monitor VGA maior e um teclado de bom tamanho).
- **Consertos:** Mais cedo ou mais tarde a maioria dos computadores vai precisar de reparos. As peças de computadores de mesa podem ser usadas em diferentes marcas e podem ser consertadas localmente. Os computadores portáteis tendem a apresentar peças específicas para cada marca e, portanto, mais caras. Por exemplo, os *notebooks* Toshiba, bastante populares, só funcionam com peças Toshiba legítimas trocadas por centros de assistência técnica Toshiba autorizados. Uma tela em preto e branco para reposição em um computador

<sup>1</sup> Alguns *subnotebooks* pesam apenas 2-3 libras, utilizam baterias AA e operam por 6-8 horas sem interrupção.



portátil pode custar até o dobro de um monitor colorido VGA. Fora dos grandes centros urbanos (e em muitos países em desenvolvimento), a assistência técnica para portáteis é inexistente.

- **Roubo:** Uma vez que os *notebooks* são caros e mais facilmente roubados, os gerentes de APS tendem a controlar o acesso. Os computadores de mesa, ao contrário, ficam sobre as mesas do escritório e são mais acessíveis para o pessoal do programa de APS.

Se você decidiu que o seu programa de APS necessita é de um notebook, considere as seguintes características:

- **Peso e tamanho:** A maioria dos *laptops*, incluindo o adaptador, pesam menos que 8 libras, com dimensões aproximadas de 8,5 por 11 polegadas.
- **Facilidade de ler a tela:** Uma tela iluminada por trás permite o uso tanto sob a luz do sol quanto em um quarto escuro de hotel.
- **Tamanho do teclado e formato:** O teclado deve permitir uma digitação confortável e um acesso fácil às teclas de função e de cursor. Experimente o teclado e veja se você gosta dele antes de comprar o equipamento. Procure um teclado que tenha a tecla ENTER de maior tamanho e as teclas do cursor em um formato de T invertido.
- **Capacidade do disco rígido:** A maioria dos portáteis apresenta capacidades de armazenamento de 80 a 120 megabytes. Não compre um com disco rígido de 20 ou 40 megabytes, uma vez que você vai logo descobrir que ele é muito pequeno.
- **Duração da bateria até o próximo recarregamento:** A vida útil da bateria depende dos watts requeridos pela CPU,<sup>1</sup> do uso de *drives* de discos flexíveis ou rígidos e também da bateria em si. Três horas de vida útil da bateria deve ser considerado como o mínimo. Alguns laptops atuais permitem a utilização por 5-6 horas antes de precisarem de recarregamento. A maioria só opera na faixa de 2,5 a 4 horas, sob condições normais de uso.

Se você precisa utilizar o *laptop* em áreas onde não há energia elétrica, você deve comprar uma ou mais baterias sobressalentes.

- **Durabilidade do gabinete:** Verifique o gabinete para ver se ele é bem construído e converse com quem tem um *notebook* e já o utilizou sob condições diversas.<sup>2</sup>
- **Acesso à garantia e à assistência técnica:** Compre um *laptop* que possa ser consertado localmente por um serviço autorizado de assistência técnica. Antes de comprar certifique-se de que o serviço de assistência técnica é local e possui peças de substituição.

<sup>1</sup> Os processadores Intel com extensão SL são projetados especialmente para utilizar menos energia elétrica e permitir que os *notebooks* funcionem por mais tempo antes de precisarem ser recarregados.

<sup>2</sup> As revistas populares de computação costumam apresentar artigos relatando testes de durabilidade de *notebooks*.



- **Orçamento:** A maioria dos *notebooks* monocromáticos com uma CPU 80386 e disco rígido é comercializada internacionalmente (sem incluir as taxas locais) por US\$ 1.200 até US\$ 2.000. Os *notebooks* coloridos têm preços a partir de US\$ 2.000.

Nunca compre um *notebook* sem antes testá-lo sob diferentes condições de iluminação (luz do sol, sala escurecida, luz artificial). Lembre-se de que o teclado será menor que o teclado de um computador de mesa, portanto observe se você se sente confortável com a configuração do teclado e com a sensação ao toque das teclas. Finalmente, você só deve comprar um *laptop* de um fabricante bem estabelecido. Atualmente existem fabricantes demais. Alguns já estarão fora do mercado em um ou dois anos. Alguns dos maiores fabricantes de *notebooks* incluem: Toshiba, Compaq, Acer, IBM, Dell, Texas Instrument e Sharp.

