

BIBLIOTECA BÁSICA

INFORMÁTICA

BASIC
E TRATAMENTO
DE IMAGENS

22



SÉCULO  FUTURO

BIBLIOTECA BÁSICA

INFORMÁTICA

BASIC
E TRATAMENTO
DE IMAGENS

22

Diretor editor:

M. A. Nieto

Coordenação e supervisão técnica:

Eng.º Sergio Rocha Paggioli

Tradução:

Ideli Novo

Projetos especiais:

Rainer K.E. Ladewig

Editor Gráfico:

Auro Pereira da Silva

Revisão:

Susana M. Amaral Couto

Produção Gráfica:

Luiz Carlos Siqueira Lago

Arte-Final:

Rubens Tadeu Benedito (coordenador)

Luiz Antonio de Andrade

Vadinho de Oliveira

Fotocomposição, fotolito:

Omnicolor Gráfica e Propaganda Ltda - Rua Dr. Virgílio de Carvalho Pinto, 619
Pinheiros - CEP 05415 - São Paulo.

Impressão:

Editora Antártica S.A. - Av. Ramon Freire, 6920 (Pajaritos) - Santiago - Chile

© Antonio M. Ferrer Abello

© Edições Ingelek S.A.

© 1986 para a língua portuguesa Ed. Século Ltda. - Rua Belisário Pena, 821
Penha - R. J. - Fone: 290-6273 - CEP 21020.

A editora Século Futuro mantém todos os direitos reservados sobre esta publicação. Fica proibido assim, sua reprodução total ou parcial por qualquer sistema sem prévia autorização do Diretor.

ÍNDICE

PREFÁCIO

05 Prefácio

CAPÍTULO I

07 Homem, imagens e computador

CAPÍTULO II

23 Instrumentos necessários na realização de imagens mediante computador

CAPÍTULO III

39 Algumas aplicações do tratamento de imagens por computador: áreas e perspectivas

CAPÍTULO IV

57 O universo dos periféricos “gráficos” e de suas aplicações

CAPÍTULO V

77 Gráficos de gestão e evolução do setor

BIBLIOGRAFIA

91 Bibliografia

PREFÁCIO

Este livro tem como finalidade oferecer, através de diversos temas específicos, um instrumento introdutório àqueles que desejam utilizar o computador para criar ou manejar imagens.

A situação hoje em dia é tal que enquanto existe uma demanda sempre crescente de imagens realizadas mediante o computador falta - no entanto - o tipo adequado de ensino para a formação de profissionais que estejam em condições de desenhar e conceber contornos e volumes valendo-se de instrumentos eletrônicos e informáticos.

O campo dos programas de gráficos com computador é cada vez mais amplo, porém a falta de interlocutores qualificados e acostumados à utilização da moderna tecnologia faz com que muitas vezes as empresas não possam ou não saibam tirar todo o proveito qualitativo e quantitativo que poderiam conseguir.

Queremos também chamar a atenção do leitor sobre campos cada vez mais em voga, como o dos micrográficos, sobre setores tecnológicos paralelos, porém extremamente importantes, como o dos periféricos gráficos.

Desejamos que este livro represente um estímulo para aprofundar no conhecimento dos gráficos com computador, que representa o ponto de conexão entre os estudos e aplicações técnicas e científicas e as aplicações criativas e artísticas.

CAPÍTULO I

HOMEM, IMAGENS E COMPUTADOR



s imagens são um dos principais sistemas de comunicação na vida de um homem e na história do Homem. Recordamos as pinturas nas paredes das cavernas e aquelas que os primeiros homens provavelmente traçaram sobre a areia ou nas cascas das árvores.

Mediante o desenho é possível comunicar informações de forma muito sintetizada mediante ideogramas, sinais, cores e formas.

O homem pode desenhar com qualquer meio e sobre qualquer suporte, seja de tipo fixo (que permanece no tempo) ou do tipo chamado volátil, isto é, que com o tempo vai desaparecendo, como a areia de uma praia, na qual uma onda pode, ao passar, apagar tudo o que foi escrito em um instante.

Se desenha de maneira diferente segundo que o suporte tenha que ser conservado no tempo ou possa ser substituído facilmente ou eliminado. Também se desenha de maneira diferente em função do meio e do sistema com o qual se pretende desenhar.

Se queremos fazer um mosaico, por exemplo, primeiro prepararemos um cartão com a imagem que desejamos representar, depois escolheremos as tesselas adequadas para preenchê-lo e finalmente passaremos à fase de "mãos à obra", na qual deveremos ir colocando adequadamente as tesselas para materializar com elas as figuras desenhadas anteriormente. Como pode ver, se trata de um procedimento longo, que prevê primeiro uma fase de criação do desenho, em seguida uma fase de preparação do meio e do sis-

tema com o qual será realizado e depois uma fase de verdadeira preparação da obra, em nosso exemplo o mosaico.

A situação é bem diferente se o que pegamos é uma folha de papel e pretendemos fazer sinais com uma pluma, um lápis ou um pincel; neste caso o desenho aparecerá imediatamente: a fase de criação terá lugar somente em nosso cérebro e, além disso, será em geral muito rápida, quase imediata com relação ao ato material de desenhar na folha de papel com o instrumento que escolhemos anteriormente.

Aqui o método de desenho é um método bastante rápido, as fases de criação e de execução estão muito próximas no tempo e o resultado é imediatamente verificável, pois vemos continuamente o desenvolvimento da ilustração e portanto sabemos se satisfaz ou não nossas necessidades, nossas idéias iniciais, nosso sentido estético, etc.

O desenho ou, melhor dito, a imagem é utilizada para transmitir informações de pessoa a pessoa, desde um sujeito único a um conjunto de indivíduos. Pensemos, por exemplo, que nos encontramos em uma estrada de peagem: quantas cores, quantos sinais, quantas figuras vemos ao percorrê-la (entendemos sinais, cores e figuras como as formadas ou dispostas pelo homem, não as naturais que fazem referência à paisagem ou ao meio ambiente).

A cor dos sinais (semáforos) pode ser verde ou vermelho para seguir viagem ou não; existem avisos especiais e limitações de velocidade aos aproximar-nos dos postos de pedágio; os carros dispõem de determinados tipos de luzes que na parte dianteira lhes permite ver e fazer ser vistos, e na parte posterior somente fazer ser vistos. Às vezes incorporam sinais particulares, como o sinal triangular que nos indica que se trata de um caminhão com reboque, etc.

Também encontramos uma quantidade notável de imagens nos jornais, revistas e livros: quando a escrita se faz complicada ou então se quer explicar algo que é difícil de entender somente com palavras é feita referência a uma figura. De maneira análoga ocorre nas enciclopédias, nos livros (sejam ou não técnicos) e inclusive no campo do ensino, onde o professor ensina usando o quadro negro, ou o técnico que, mediante um desenho, esclarece a outros técnicos as “especificações” do produto que se quer obter e as indicações de como realizá-lo.

Seria muito difícil, por exemplo, comunicar de palavra todas as informações necessárias para construir uma casa; portanto, se recorre ao desenho, aos projetos. Todas as pessoas que contribuem à realização final do edifício: o arquiteto, o engenheiro, os carpin-



PERIFÉRICOS

NOVAS TECNOLOGIAS EM IMPRESSORAS

O meio mais normal e utilizado como saída de um computador é a obtenção de uma escrita sobre papel ("hard copy") por meio de uma impressora. A maioria dos periféricos de computador tenderam e tendem para uma tecnologia do tipo eletrônico, no entanto, as impressoras continuam utilizando métodos mecânicos que produzem muito ruído, além de ter outras desvantagens.

Atualmente existem distintos métodos de impressão sem impacto.

- Disparando um jorro ou gotas de tinta a pressão.
- Por transferência térmica, aplicando calor por meio de um rolo.
- Depositando ions em um tambor magnético.
- Bombardando elétrons com um raio laser.

Jorro de tinta

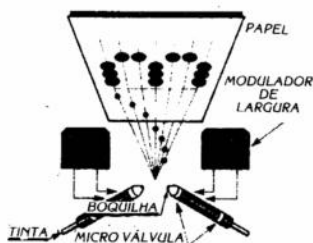
Este tipo constitui atualmente 10% do volume de impressoras sem impacto que são fabricadas, porém se espera um gran-

de crescimento desta tecnologia nos próximos anos.

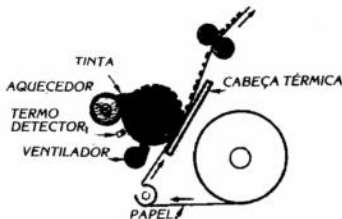
Existem dois tipos destas impressoras:

a) Sincronas: a impressora manda continuamente um jorro de gotas de tinta, que estão carregadas eletricamente. Quando não deve ser escrito as gotas de tinta são desviadas para um depósito de retorno.

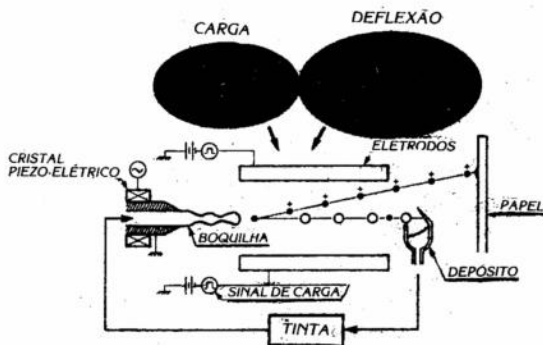
b) Assincronas, chamada em inglês "drop on demand" (gota a petição). Existindo dois métodos principais:



As impressoras que utilizam o jorro de tinta como método de impressão utilizam geralmente dois "bicos" que produzem simultaneamente gotas de tinta. Mediante um sistema de modulação de largura do impulso é controlada a direção da gota obtida ao chocar as duas gotas primitivas.



Nas impressoras de transferência térmica a imagem e os textos são obtidos utilizando uma cabeça térmica que esquenta e funde a tinta sobre um material de base. Quando a tinta foi fundida a imagem é transmitida ao papel. Esta tecnologia oferece uma grande qualidade de impressão.



Uma variante do jorro de tinta é a técnica de micropontos. Neste caso é formado um jorro contínuo de tinta que é rompido em gotas ao torná-lo circular entre cristais piezo-elétrico. As gotas assim obtidas são carregadas eletricamente e dirigidas para o ponto desejado mediante eletrodos.

913

Figura 1. — O uso de imagens é constante em nossa vida cotidiana. Seja para atravessar a rua, seja para compreender melhor uma explicação dada por escrito (como na reprodução da figura) ou simplesmente para embelezar sua apresentação, o homem cria e faz uso de imagens de forma permanente.

teiros, os pedreiros, os eletricitas, os encanadores, os pintores, etc., sabem o que devem fazer, precisamente, mediante estes desenhos.

O arquiteto projeta um apartamento sobre o papel, realizando os cálculos oportunos e materializando sobre um papel e tanto o resultado destes como o fruto de sua invenção e gosto estético. O desenho é avaliado pelos órgãos de controle e obtém a licença de construção depois de superar certos estudos efetuados sobre o papel. A fase seguinte é a avaliação por quem terá que construir a casa: são estudados os custos, são escolhidas as soluções mais adequadas, são feitos outros desenhos mais refinados e ao final é tomada a decisão de construir a casa segundo as características escolhidas que estão modeladas em outro desenho. Este se faz por fim realidade mediante a fase de “construção”, que é executada segundo as informações contidas no projeto: “tanto de compri-

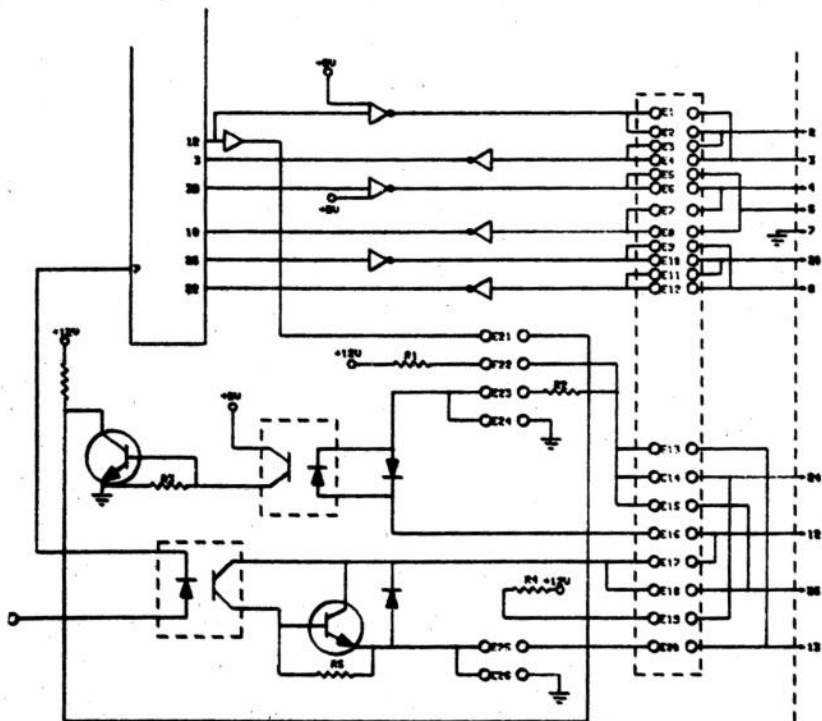


Figura 2 — A imagem permite descrever idéias que, de outra forma, seriam muito difíceis de comunicar. Imaginem a explicação do circuito adjunto, relativamente simples, sem seu correspondente projeto?

mento, tanto de largura, tanto de espessura nas paredes, tanta altura entre o teto e o solo, aqui concreto, ali estuque, etc.”

O desenho permite também suprir as dificuldades da comunicação verbal. Às vezes encontramos nos restaurantes o menu com as fotografias dos pratos: muito freqüentemente se tratam de restaurantes internacionais, nos quais existe o problema da comunicação em diferentes idiomas: descrever um prato de cozido a um estrangeiro não é tão fácil como pode parecer! Ensinar a fotografia de um cozido é muito mais simples e permite dar verdadeiramente a quem olha o menu uma idéia do que é o cozido (ao menos o da foto).

Isto demonstra que a imagem é um instrumento de comunicação muito rápido e eficaz. Tanto é assim que na vida diária, quando se quer comunicar uma mensagem rapidamente, de forma concisa e que não deixe lugar a nenhum tipo de confusão, é utilizada a imagem: o sinal de uma buzina cruzada por um risco vermelho nas cercanias de um hospital indica claramente que não devemos produzir ruídos nesta zona; o sinal de um cachorro com um risco vermelho na porta de um restaurante nos faz entender imediatamente que os cachorros não podem entrar em seu interior, e assim sucessivamente.

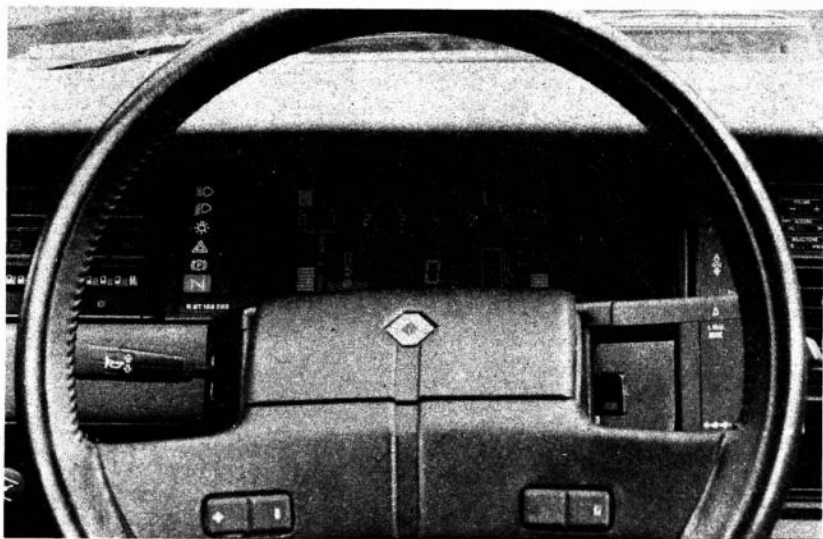
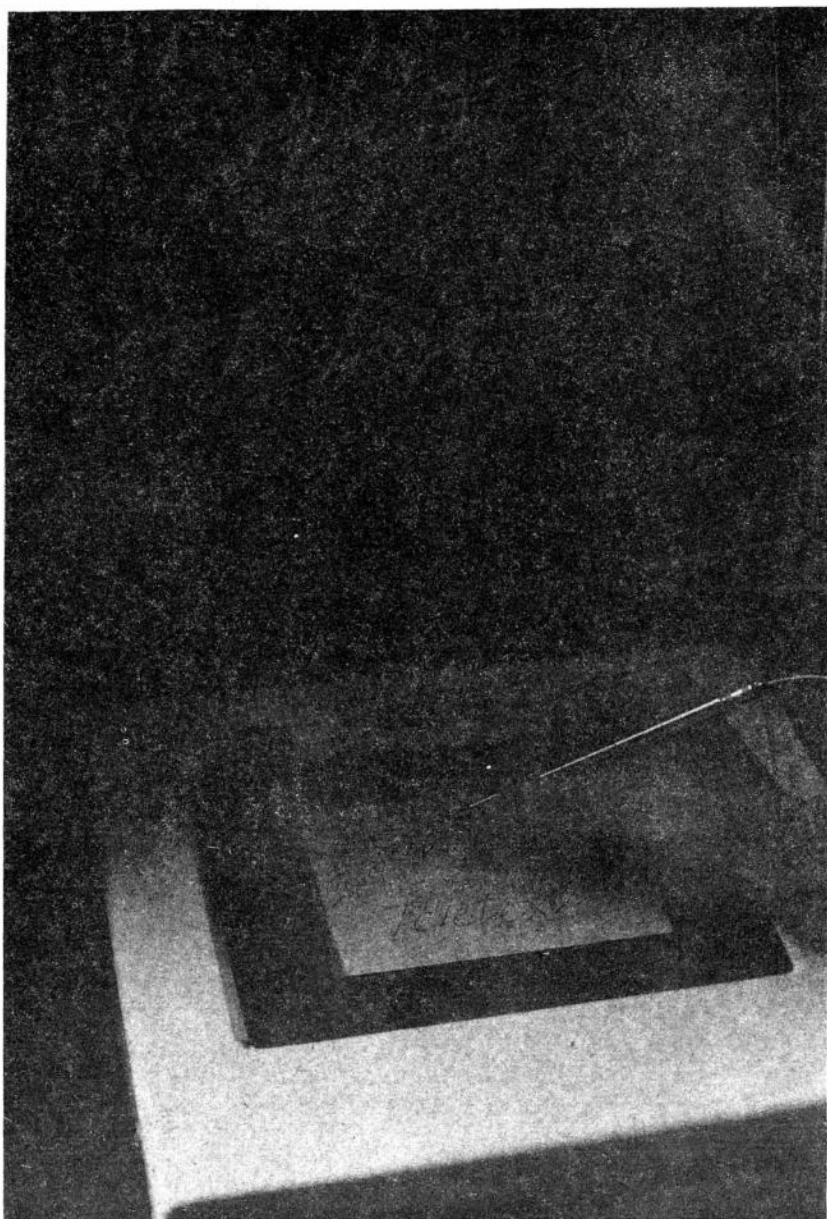


Figura 3 — Ainda que às vezes não são imprescindíveis, as imagens ajudam (como no quadro de comandos do automóvel da fotografia) a formar uma rápida visão do conjunto.



 *Figura 4 — O desenvolvimento do computador permite que possamos desenhar diretamente sobre a tela ou, como no caso da fotografia, sobre uma tela-tabuleiro auxiliar.*

Os exemplos são muitos. As informações sob forma de imagens são muito variadas; algumas são tão agradáveis à vista que nos sugestionam e, no caso da publicidade, podemos chegar a comprar coisas que não necessitamos somente porque a imagem com a qual nos a "vendem" é muito atraente.

O computador em ação

A televisão já está em todos os lugares: nas casas, nos escritórios, nos lugares de diversão, etc. É um gerador contínuo de imagens; as transmite de todas as classes: partidas de futebol, filmes de aventuras, concertos..., sejam imagens gravadas ou diretas, foram tomadas sempre por uma câmara de televisão.

Inicialmente o computador entrou neste mundo limitando-se aos caracteres gráficos, isto é, à escrita, mas cada vez suas possibilidades como criador e visualizador de imagens são mais significativas. Desde há algum tempo é factível aproveitar muito mais estas capacidades: é possível transmitir imagens produzidas ao desenhar diretamente sobre uma tela; não desenhando sobre um papel e depois fotografando-o (como se faz com os desenhos animados), mas desenhando diretamente em realidade sobre a tela (Fig. 4).

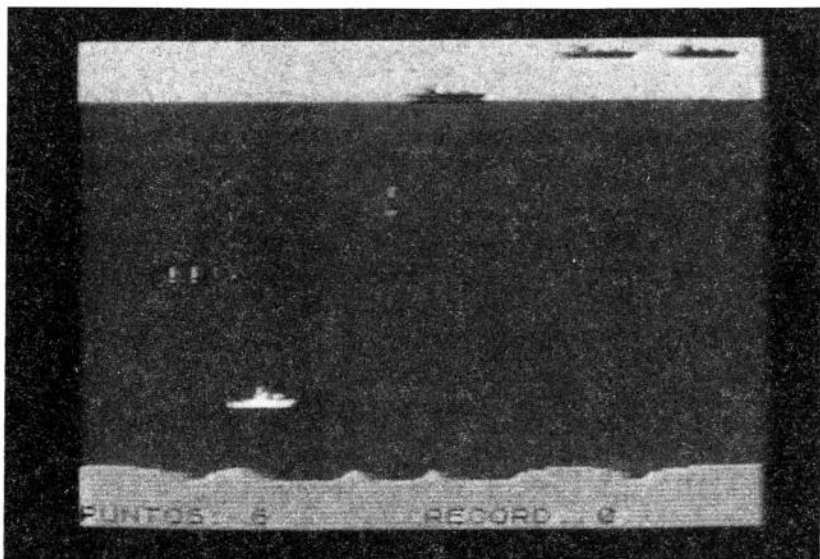


Figura 5 — Ainda que os vídeo-jogos geram imagens em uma tela, nós não a criamos nem as podemos modificar diretamente, mas tão-somente dentro das opções do jogo.

O computador, seja de grandes dimensões, com muita memória e muita capacidade, seja um microcomputador, oferece hoje em dia a possibilidade de poder desenhar, de poder criar imagens; utilizando os componentes que se encontram em seu interior nos permite produzir desenhos na tela ou em outros suportes, como, por exemplo, o papel, o cartão ou o filme fotográfico.

O computador é um instrumento que geralmente dialoga com o usuário mediante o teclado ou outros elementos que são denominados "input" (entrada), tais como o digitalizador, o mouse, etc. Estes nos permitem comunicar nossas ordens, escolhas e desejos ao computador. Este elabora a informação que lhe damos através de seus programas e depois emite os resultados pelos dispositivos de "output" (saída), como são a tela, a impressora, o plotter, etc. Quando o computador é capaz de executar esta operação produzindo imagens se diz que tem possibilidades gráficas; então estará capacitado para executar gráficos e nós poderemos ser capazes de criar imagens com o computador.

Os vídeo-jogos

Os chamados "vídeo-jogos" podem ser tomados como um exemplo concernente ao desenho e produção de imagens com um computador. Essencialmente gostamos porque podemos nos divertir jogando com eles. Mas, como? O que é que faz um vídeo-jogo? Vejamos o que é que acontece.

Uma das partes importantes de um vídeo-jogo é a tela, geralmente a cores, sobre a qual aparecem figuras (marcianos invasores, carros, fantasmas e muitas outras coisas); lemos quantos pontos totalizamos ou vemos se uma nave espacial inimiga nos está atacando; em suma, através da tela recebemos todas as informações necessárias para jogar. Outra parte muito importante dos vídeo-jogos são os comandos, isso é, todos os elementos com os quais o jogador comunica suas decisões ao computador. Pode haver pressionadores para disparar ou saltar, o joystick para mover-se e escapar, etc. São todos eles sistemas de "entrada" que servem para participar de um jogo.

Mas, como consegue elaborar todas estas informações um vídeo-jogo? O faz através de outra parte sua importantíssima: o microprocessador, peça chave do computador. Este pequeno elemento, situado dentro do móvel do vídeo-jogo, não faz outra coisa que recolher as ações realizadas pelo jogador, compará-las com as regras do jogo e dar a resposta adequada em um tempo brevíssimo.

Agora então: com um vídeo-jogo não é possível desenhar. To-



Figura 6 — Os vídeos-jogos fazem uso tanto de dispositivos de entrada (teclado, joystick, etc.) como de saída (normalmente a tela). Muitos deles são encontrados disponíveis para serem usados com computadores domésticos, porém com outros somente poderemos jogar em máquinas especialmente desenhadas para isso, ainda que basicamente não são outra coisa que computadores especializados.

das as telas foram desenhadas previamente e não podemos trocá-las diretamente. Quando jogamos sozinho nos é permitido fazer alguma escolha: mover os objetos à direita e esquerda, acima ou abaixo, colorir alguns espaços, dispor ações dos personagens, etc. Na realidade não estamos desenhando, mas dando ao computador instruções que são interpretadas de uma determinada forma, já programada, e que provocam os movimentos do personagem ou do objeto do vídeo-jogo.

O que nos interessa é traçar desenhos com o computador. Da mesma maneira que com um papel e um lápis podemos desenhar qualquer coisa que desejamos, de qualquer forma e com qualquer fim, também queremos ser livres e criativos com relação ao computador, desenhando o que mais nos agrada do modo mais flexível possível.

Para fazer isto começaremos a introduzir-nos, passo a passo, no mundo dos microcomputadores. Veremos como podemos efetuar desenhos, a facilidade com que podemos fazê-lo, o que necessi-

tamos para produzi-los, como podemos vê-lo em seguida, como e onde podemos transladá-los de um computador a outro ou de um sistema a outro, se podem ou não ser a cores, com qual precisão podemos executar estes desenhos, etc.

Todas estas são perguntas que nos devemos fazer quando vamos comprar um computador ou nos preparamos para utilizá-lo. Hoje em dia quase todos os computadores pessoais permitem desenhar. Mediante estas máquinas é possível criar imagens sobre o monitor, na impressora ou com o plotter. Mas ao princípio não era assim: quando os computadores e os microcomputadores começaram a entrar no mercado as capacidades gráficas nem sempre estavam presentes.

História de uma capacidade

Se fazemos uma breve história de como os computadores pessoais foram adquirindo capacidade de permitir-nos desenhar temos que recordar que nos inícios da microinformática muitos poucos tinham as assim chamadas "características gráficas", ou seja, as instruções mediante as quais se podia desenhar na tela, na impressora ou no plotter. O computador nasce, de fato, como um aparelho de cálculo, com a finalidade de executar complexas ou longas operações de cálculo.

Apesar de não ter nascido para fazer gráficos, para produzir desenhos, imagens, etc., imediatamente depois de seu nascimento, que podemos cifrar na metade dos anos sessenta, sentiu-se a necessidade, por parte dos usuários, de introduzir neles algumas possibilidades gráficas. Recordemos, por exemplo, um modelo da Olivetti (o P6060) que possuía características gráficas muito interessantes, quase competitivas todavia hoje em dia. Nos Estados Unidos sai ao mercado o Apple II, que desde o princípio estava dotado de características gráficas notáveis. Em um minicomputador que saiu ao mercado ao mesmo tempo, produzido por Tandy Radio Shack, não foram levadas muito em conta as características gráficas, mas isto foi corrigido em modelos posteriores do mesmo fabricante. De fato, em seguida saiu o Radioshack a cores, o Radioshack com alta resolução, etc.

No entanto, o Apple, que já nasceu com características gráficas, desde um princípio chamou notavelmente a atenção não somente daqueles usuários interessados no cálculo, mas também de usuáriorios aos quais poderíamos chamar, mais geralmente, produtores de desenhos e imagens, que viam neste computador a possibilidade de conseguir uma maior potencialidade na hora de expres-

sar suas próprias idéias em campos tão variados como a fotografia, o desenho, a moda ou a arqueologia.

Introduzir características gráficas em um computador não é, a princípio, algo excessivamente difícil. Certamente é mais complexo e caro quando é aumentada a "resolução" própria do computador, isto é, quando se faz maior o refinamento com o que o computador pode executar os desenhos no monitor ou na tela à qual está conectado.

Vejamos agora como foi possível começar a desenhar com o computador. Quando os computadores somente serviam para fazer cálculos ou escrever textos, alguém já havia tentado a forma de fazer desenhos, se bem que muito rudimentares. Para desenhar utilizava números ou letras, usando letras largas, como a W, para preencher as partes escuras; outras estreitas, como a I, para as partes mais claras, e assim sucessivamente. Podemos provar este método com qualquer máquina de escrever. Talvez recordem algumas reproduções da Gioconda ou alguns desenhos do Snoopy realizados com este método nas impressoras dos primeiros computadores.

Entre as letras e entre os números uma impressora deixa sempre um pouco de espaço livre, precisamente para permitir que se distinga um carácter de outro, e deixa também uma certa distância entre as linhas horizontais pela mesma razão. Quando se desenhava desta forma isto era um verdadeiro problema. Apesar disso, mediante pequenos "truques" se conseguia obter resultados igualmente apreciáveis e podiam ser realizados também desenhos a cores mudando a fita da impressora.

Apesar de tudo nota-se que o desenho foi feito de forma discreta e não contínua. Os desenhos feitos com esta técnica aparecem como escalonados, e são vistos melhor de longe que de perto (Fig. 7). Para melhorá-los podem ser reduzidos e então, dado que a dimensão de cada ponto diminui, já não serão vistas linhas tão escalonadas, mas quase direitas.

Os primeiros computadores com características gráficas podiam desenhar mais ou menos da mesma maneira, somente que em lugar de letras utilizavam um pequeno retângulo, do tamanho de uma letra do alfabeto. Cada retângulo podia, se o computador controlava cores, ser de uma cor diferente, dando lugar assim a desenhos rudimentares.

Esta maneira de desenhar é basicamente a chamada de "baixa resolução". O passo seguinte para aumentar o refinamento do desenho foi o de introduzir na memória dos computadores uma série de caracteres, acessíveis por programa e desde o teclado, que no interior do retângulo imprimem somente meio carácter acima,

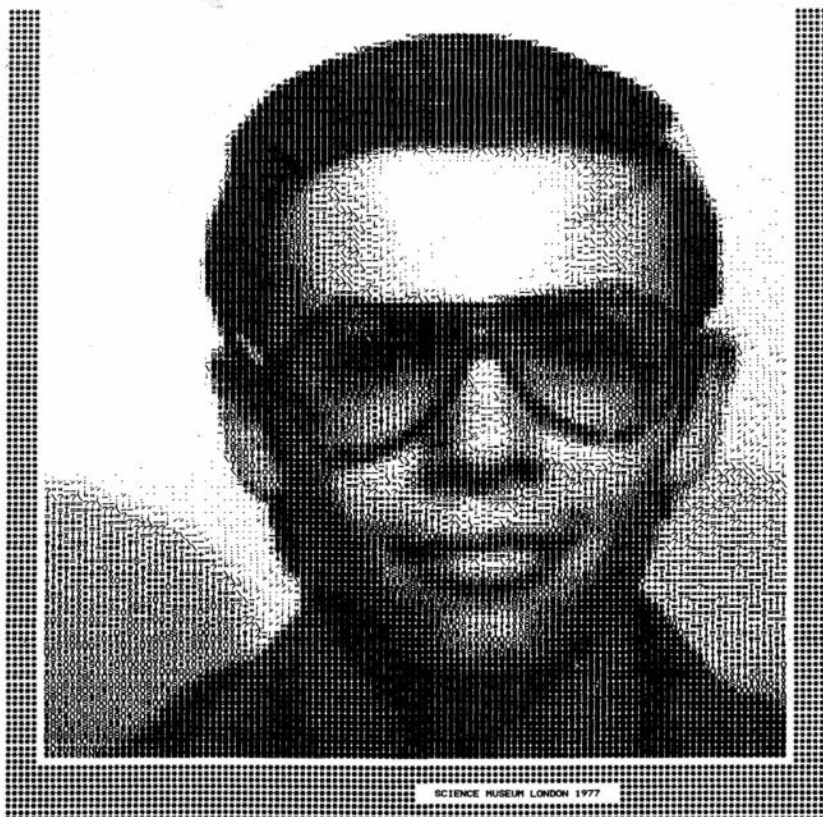


Figura 7 — Os desenhos realizados por computador mediante caracteres gráficos têm um aspecto peculiar. Aparecem com traços evidentemente descontínuos e produzem melhor impressão vistos de longe.

um quarto acima à direita, um quadradinho central, somente a diagonal do retângulo, etc. São os conhecidos caracteres semi-gráficos. Assim podem ser desenhados alguns símbolos predeterminados.

Existe muitos exemplos deste tipo de desenhos. Vários computadores ainda utilizam exclusivamente este sistema, que é uma forma menos grosseira, porém todavia longínqua, de simular a utilização de um lápis; é obtida uma resolução pouco elevada. Para desenhar na tela são usados os mesmos tipos de ordens com os quais são efetuadas as impressões de texto.

Algumas vezes se recorre a estes sistemas nos vídeo-jogos on-

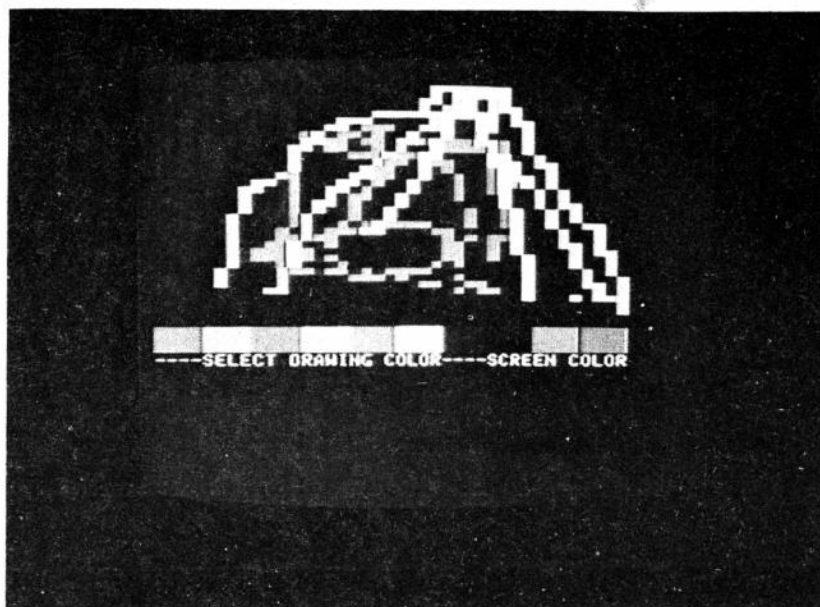


Figura 8 — Desenho de baixa resolução. Observe o tamanho do quadrado menor controlável.

de a resolução não é excepcionalmente elevada, mas se tem necessidade de cores e de uma rápida sucessão de imagens, mudanças de ponto de vista, etc.

O passo seguinte, no que se refere à resolução gráfica em microcomputadores, foi o de assegurar a possibilidade de desenhar na tela da mesma forma com a que se desenha com um lápis sobre um papel. A qualidade do desenho na tela de um computador depende do número de pontos individualmente controláveis em horizontal e em vertical; quanto maior for o número de pontos, maior é a qualidade do desenho, já que menor é a zona que pode ser acesa ou apagada na tela. Estes pontos ou retângulos do computador, maiores ou menores segundo a resolução, são chamados "pixels".

Contudo, temos que fazer notar que quanto maior é o número de pixels na tela maior será a carga de trabalho que terá que executar o computador para desenhar; isto quer dizer que será necessária uma máquina mais potente ou muito mais tempo: se na tela somente podem aparecer uns poucos retângulos será suficiente um computador com pouca memória, mas quanto mais sejam

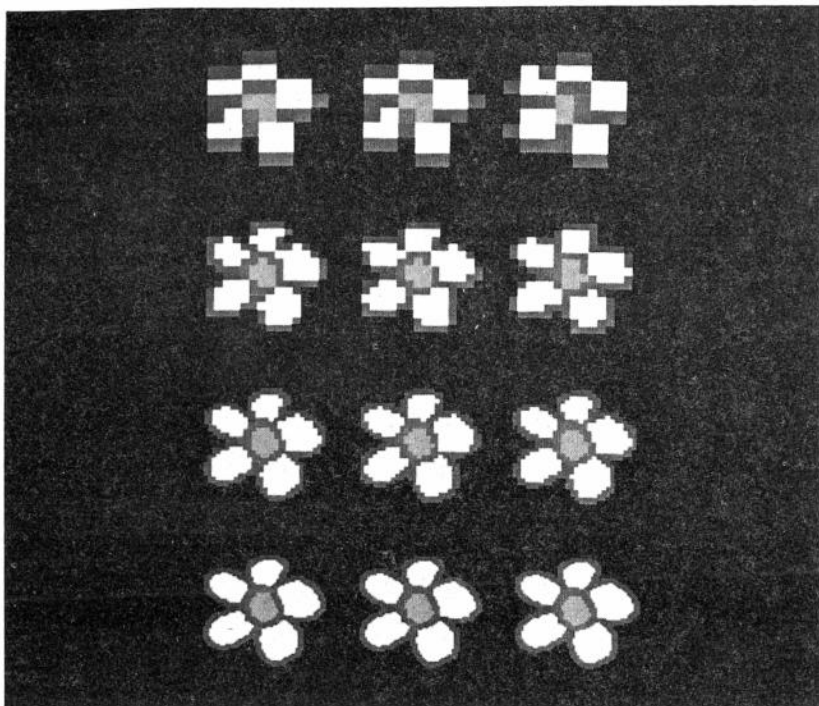


Figura 9 — Esta imagem expressa claramente o que supõe fazer uso de um tipo de resolução ou de outro. As flores de cima (menor resolução) são dificilmente identificáveis, no entanto ao aumentar a resolução usada (para baixo na figura) ficam nítidas e definidas.

(maior resolução tenhamos) mais memória será preciso.

No que se refere aos micromcomputadores, a resolução que é considerada média é de 200 pixels em horizontal $\times$ 200 pixels em vertical, enquanto que a que é considerada alta parte dos 512 $\times$ 512 pixels em diante.

Geralmente, quanto mais evoluído e potente é um computador menos ordens deverá proporcionar o usuário à máquina para obter aquilo que deseja; isto é devido a que a maior parte das instruções de desenho já estão incorporadas na memória (seriam na realidade "macro-instruções"). Isto também vale no que se refere aos gráficos por computador. De fato, na memória já estão os comandos para desenhar quadrados, retângulos, círculos, linhas, para colorir, para apagar se nos equivocamos, para copiar várias

vezes um mesmo desenho e assim sucessivamente; bastará escrever as ordens adequadas e o computador fará o resto.

Quem cria os programas que são incluídos na memória do computador tem que fazê-lo de tal maneira que este repita as instruções sempre de forma idêntica e precisa cada vez que qualquer um que utilize esse programa o requeira. O problema não é executar um desenho mediante o computador uma vez, como não é um problema fazer um precioso e exato quadrado ou círculo em um pedaço de papel uma só vez; o problema é fazer sempre círculos à mão exatos, ou fazer desenhar ao computador sempre segundo o que nós queremos desenhar, de maneira que o que o computador desenhar responda realmente ao que nós temos na cabeça.

Um programa de desenho para computador não deve ser capaz de trabalhar somente uma vez, mas sempre, para qualquer problema e frente a qualquer usuário que possa apresentar-se; este é um dos conceitos fundamentais da programação para computadores. Não é eficaz em absoluto, nem recomendável como não seja por diversão, fazer um programa que tenha somente determinadas coisas; ao contrário, é conveniente e útil fazer um programa que, cada vez que o utilize, cada vez que o requeira, execute todas as operações para as quais foi programado com exatidão e que seja fácil de usar.

Desde o momento em que o computador foi dotado da possibilidade de desenhar "em alta resolução", isto é, de executar traçados com parecida precisão à de um lápis bem apontado sobre uma folha, foi necessário provê-lo também dos elementos e instrumentos específicos necessários. Quais são? Os veremos agora.

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS NA REALIZAÇÃO DE IMAGENS MEDIANTE COMPUTADOR



a figura 1 podem observar os instrumentos de desenho que são utilizados tradicionalmente: o esquadro, o compasso, a borracha, as tesouras, os gabaritos, etc. São instrumentos bastante comuns, uns mais fáceis de utilizar que outros, mas que de todas as formas permitem fazer todos os desenhos que se queira e se possa imaginar.

Todos eles foram substituídos pelo computador e alguns poucos aparelhos conectados a ele formando o que poderíamos chamar uma “estação gráfica”, isto é, um lugar de trabalho para quem desenha com o computador. Vejamos agora de quais elementos é composta esta “estação gráfica”.

Em primeiro lugar temos um computador, uma “caixa preta” que pode ser de qualquer marca e tipo. O computador dispõe de instrumentos através dos quais nos transmite seus resultados e outros graças aos quais nós transmitimos a informação a ele, como já vimos no capítulo anterior. Vejamos agora quais são estes dispositivos no caso concreto do tratamento de imagens.

DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Teclado

O instrumento de entrada mais comum é o teclado. Quando temos que escrever uma carta ou calcular o resultado de uma operação é fácil fazê-lo com o teclado, mas experimentem realizar um



Figura 1. — Instrumentos tradicionais de desenho.

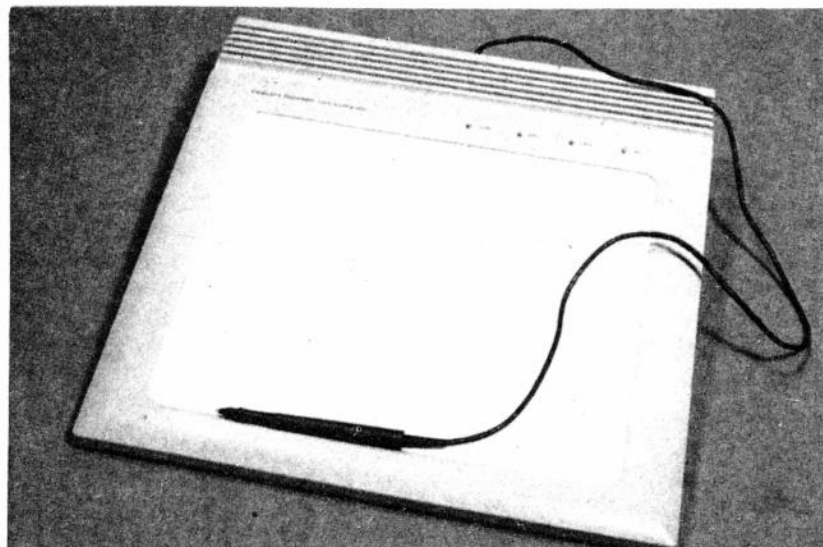


Figura 2. — Digitalizador de tipo pena. Ao tocar a ponta do elemento móvel ao tabuleiro este transmite ao computador as coordenadas do ponto ativado.

desenho transmitindo-o com o teclado: é uma operação longa e enfadonha, que com segurança nos fará perder a vontade de desenhar.

Digitalizador

Outro sistema menos conhecido, porém de grande aplicação nas imagens mediante computador é o "digitalizador" ou "prancheta gráfica"; se trata de uma superfície plana, geralmente de plástico rígido, sobre a qual pode ser traçada qualquer coisa que se queira ou então, por exemplo, apoiar um desenho para calcá-lo mediante um elemento específico que incorpora.

Para desenhar sobre esta "prancheta" pode ser utilizado um dispositivo similar a uma pena que tem um cabo que o une à prancheta (Fig. 2); traçando com a pena um desenho sobre o plano, a prancheta vai transmitindo ao computador as sucessivas posições

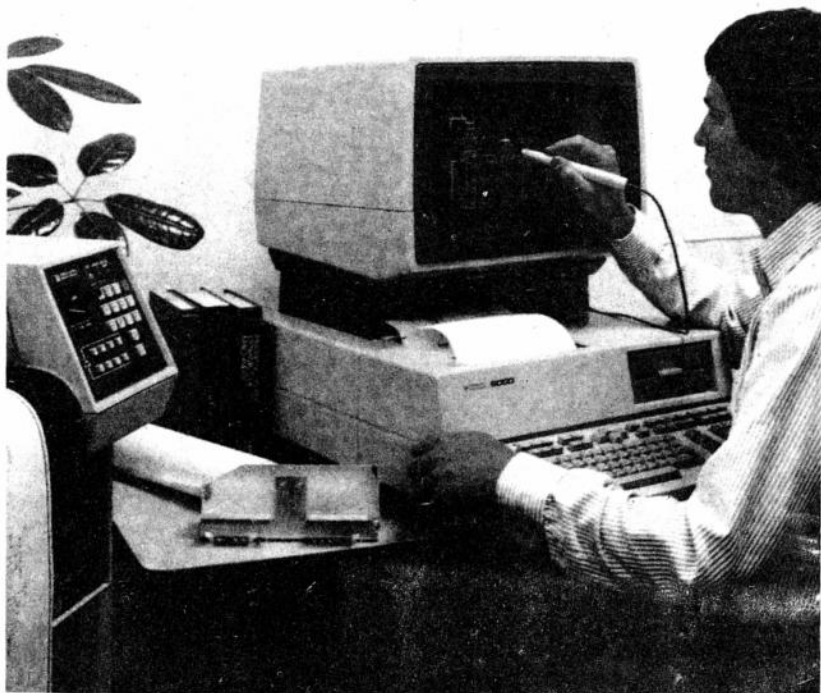


Figura 3. — Alguns digitalizadores podem atuar diretamente sobre a tela do computador.

que vai adotando a pena em forma dos valores de suas coordenadas X-Y sobre a prancheta. De fato, sabemos que o computador está em condições de utilizar somente as informações numéricas, isto é, que qualquer informação (incluindo os desenhos) deve ser traduzida em números se queremos que o computador a entenda.

Nós desenhamos simplesmente sobre a prancheta como se fosse uma folha normal, e depois deixamos que o computador tenha todo o trabalho de traduzir e interpretar esses números. Temos inclusive alguns digitalizadores que possuem um dispositivo fotoelétrico, de forma que podem atuar sobre a própria tela do computador (Fig. 3).

Às vezes pode resultar necessário ser muito exatos no desenho; então a pena já não serve, posto que tem uma ponta muito grossa e não se pode ver com precisão o que tem embaixo. Então é utilizado um instrumento chamado "cursor", que às vezes incorpora uma lente de aumento e uma cruzinha, vindo a ser um autên-



Figura 4. — Diversos modelos de cursores de digitalização.

tico ponto de referência para desenhar exatamente o que queremos (Fig. 4). Sobre o corpo do cursor são situadas diversas teclas que servem para mandar as ordens. Por exemplo, ao pressionar uma pode ser dito ao computador "une este ponto a este outro", ou então "este é o centro da circunferência", etc. Os digitalizadores têm uma ampla gama de aplicações, que vão desde o desenho de circuitos até os projetos arquitetônicos (Fig. 5).

O mouse

Também existe outra forma de desenhar com um instrumento

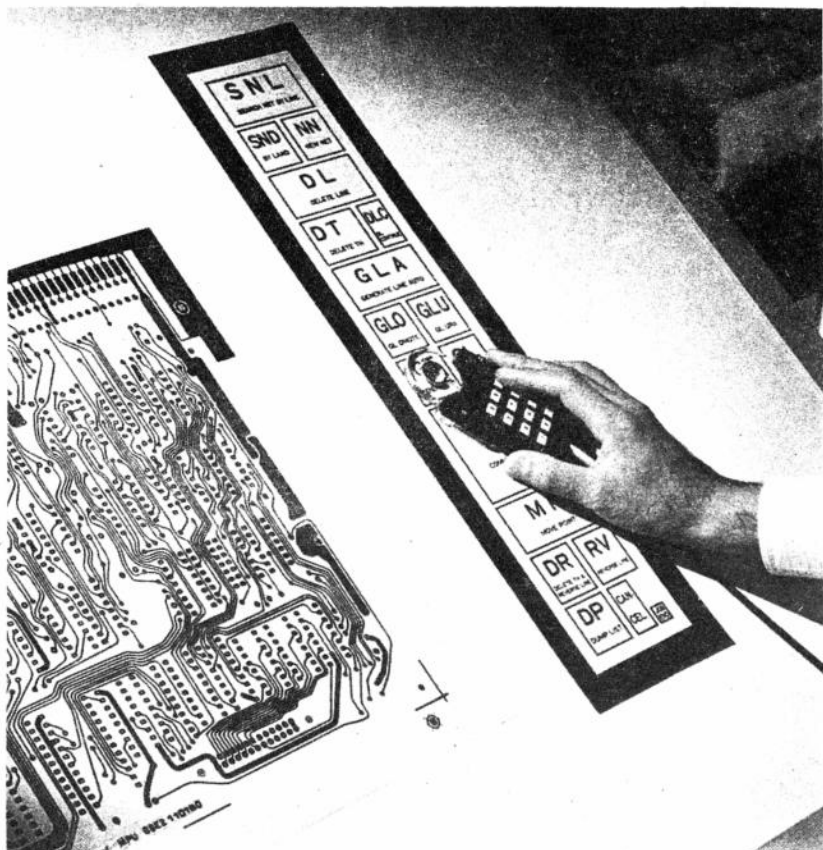
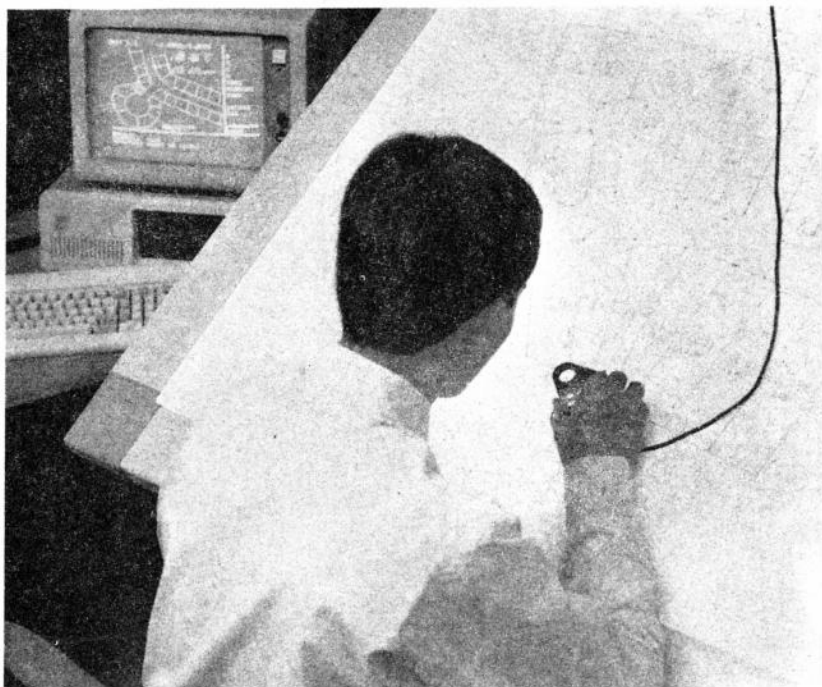


Figura 5. — O uso do digitalizador facilita em grande medida a realização e estudo de grandes projetos nos quais os planos ou desenhos sejam parte importante.
a) Aplicado ao desenho de circuitos.

muito cômodo e dinâmico que muita gente gosta. Se trata do mouse, assim chamado porque tem forma de algo pequeno que se move sobre um plano com uma longa cauda (Fig. 6).

O mouse é utilizado com programas muito fáceis de usar, onde em lugar de utilizar o teclado para dizer ao computador com que pena desenhar, de que cor fazer o fundo, que parte do desenho se quer aumentar, etc., será suficiente fazer estas escolhas sobre uma tela de imagens, chamadas “imagens simbólicas” ou “íconos” que substituem por completo as ordens mediante palavras



b) Como ajuda em um projeto arquitetônico.



Figura 6. — O "mouse" informático e "o outro".

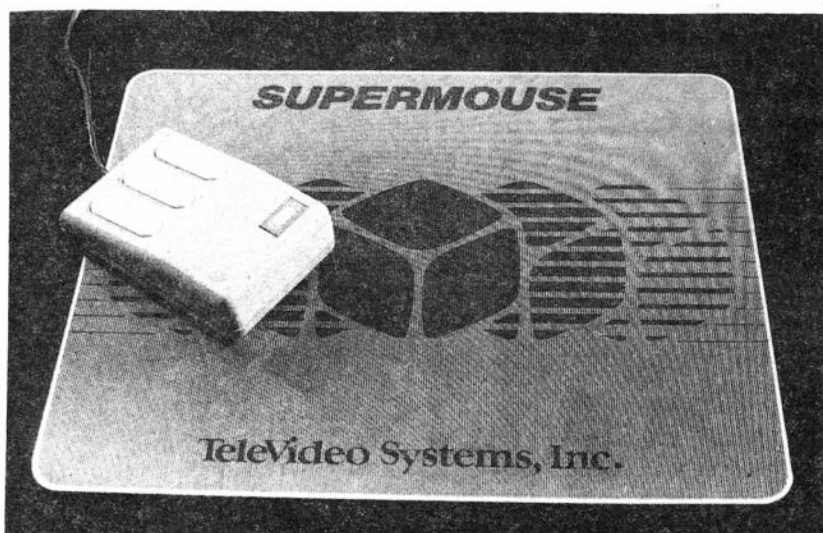


Figura 7. — Normalmente junto ao próprio “mouse” são fornecidas também algumas planilhas de suporte para seu movimento.



Figura 8. — Tela inicial de introdução do programa MacPaint para o Macintosh.

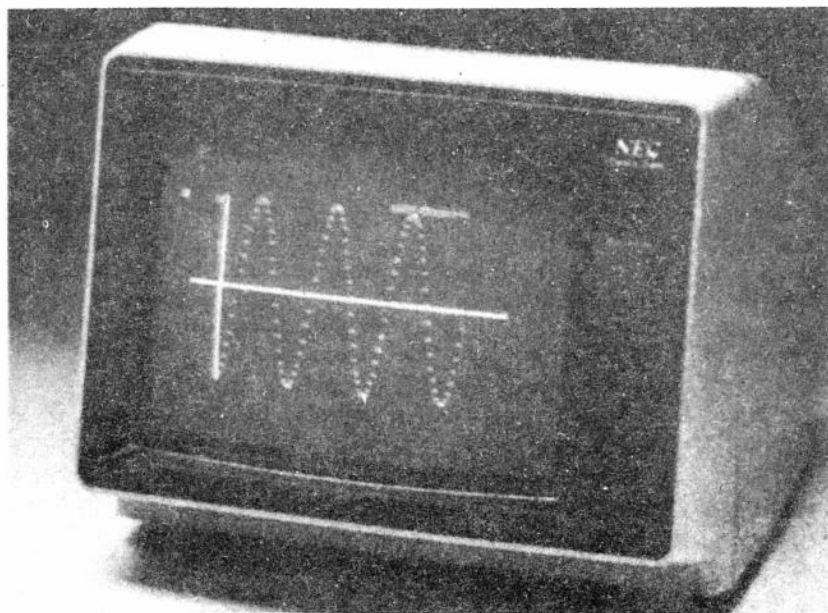
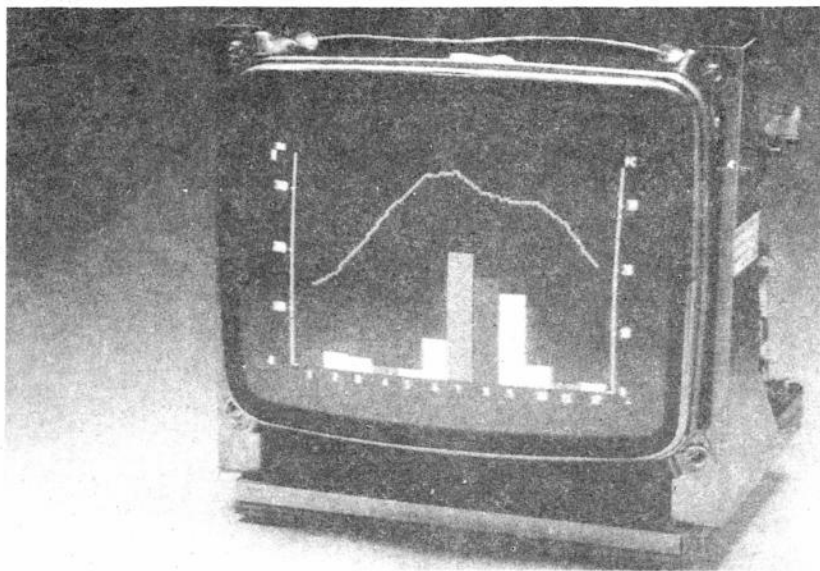


Figura 9. — Dois monitores, um monocromático verde e outro a cores.

escritas.

Para entendê-lo melhor observemos a imagem da figura 8. Se trata da tela de introdução de um programa que permite desenhar com o Macintosh: o MacPaint. Os elementos que aparecem estarão diretamente acessíveis desde qualquer desenho que realizemos; à esquerda estão alguns dos "íconos" seguintes: o lápis, a borracha, o tinteiro, a mão, o pincel... É fácil imaginar o que significam. Bastará levar a flecha que indica a posição do mouse sobre o lápis e pressionar a tecla para que o mouse que temos na mão se transforme em um lápis e desenhe normalmente; de certa forma, bastará levá-lo sobre a borracha e teremos isso mesmo: uma borracha; e se selecionamos a mão levará, como se fosse nossa mão, o desenho já feito aonde quisermos.

Colocando sobre papeleira o desenho desaparecerá; ao contrário, se quisermos conservá-lo ou imprimí-lo deveremos dar-lhe as instruções adequadas.

O mouse é um objeto muito simples e agradável de utilizar, porém nos vídeo-jogos não é usado.

Dispositivos de saída

Até agora falamos somente dos instrumentos de "entrada"; de fato, o teclado, a prancheta digitalizadora, o cursor e o mouse são instrumentos com os quais damos instruções ao computador. Porém é igualmente importante o suporte gráfico do computador; é fundamental o sistema com o qual o computador nos transmite as informações. Senão, não poderíamos compreender o que nos quer dizer o computador.

Monitor

O computador nos envia sua informação basicamente através do monitor ou tela, que pode ser em branco e preto, em outra cor e preto, ou então a cores.

Igual que a cor da tela (os monocromos mais habituais são verde e âmbar) também varia a resolução do monitor, o tamanho da tela e a área de visualização.

Impressoras

As impressoras são os dispositivos de saída mais habituais quando queremos ter constância, de forma permanente, do resultado. No entanto, no plano do desenho não são tão apreciadas,

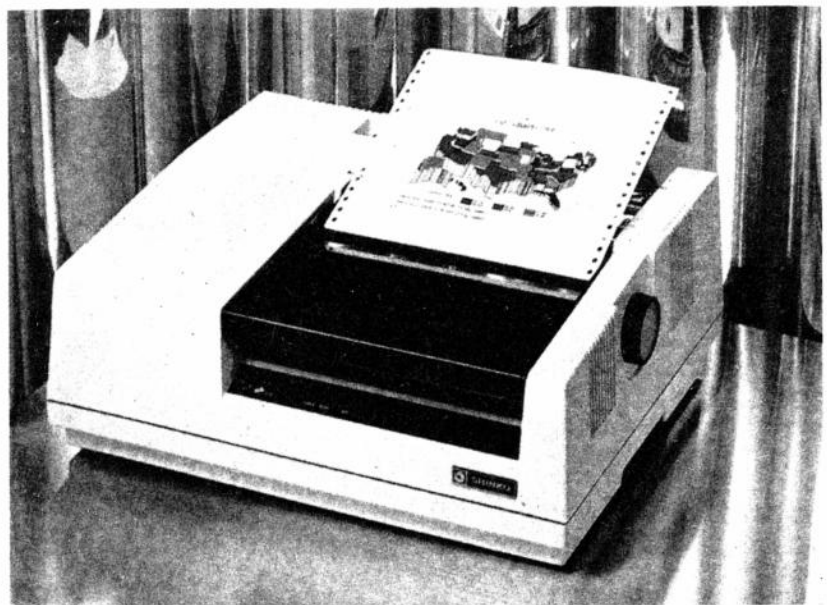
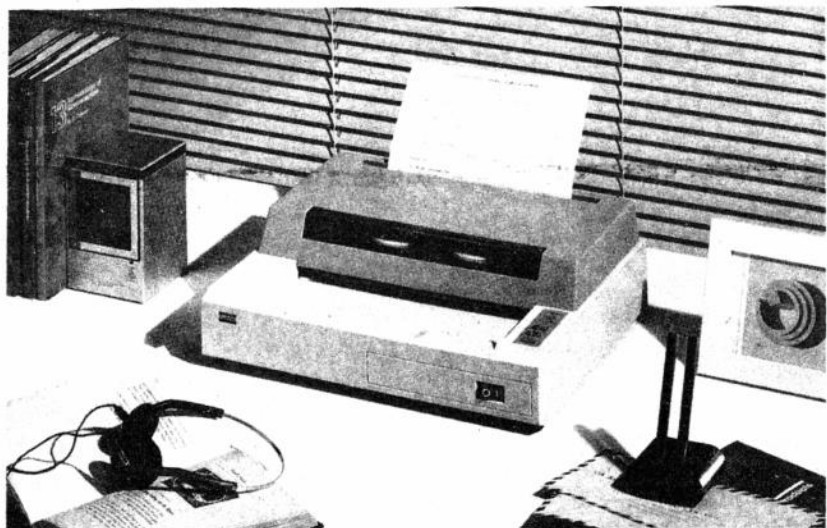


Figura 10. — A especialidade das impressoras é o texto, ainda que exista algumas, como se vê na fotografia, que têm uma capacidade gráfica nada desdenhável.

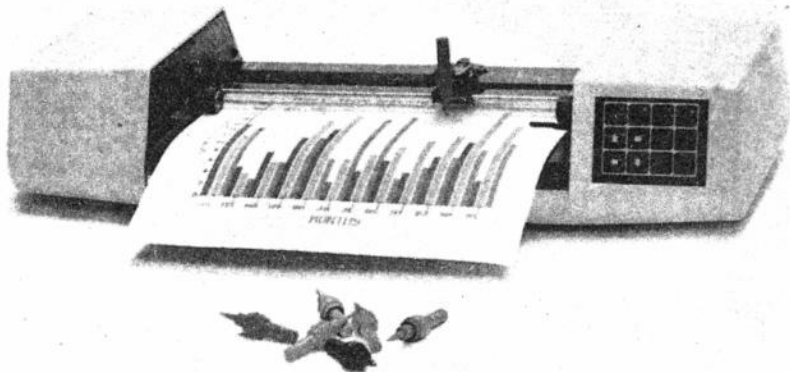


Figura 11. — *Clássico plotter com o braço e a pena móveis.*

apesar de que algumas delas possuem também capacidades gráficas.

Plotters

Quando em lugar de texto ou número queremos obter desenhos, o elemento mais usado é o plotter, que consiste basicamente em algumas penas pequenas para desenhar, uma superfície para o papel e um dispositivo mecânico (e a lógica associada) para controlar o movimento daquelas sobre este.

Como funciona um plotter? É muito simples. Não faz outra coisa que pegar as penas (escolhidas com a ponta e a cor que programemos) com um braço que pode mover-se horizontalmente, enquanto que a pena se move em vertical. Com estes dois movimentos acoplados podemos nos mover de todas as formas possíveis sobre o plano.

Em outros tipos de plotters, o papel se move em lugar do braço. Neste caso a pena se move em horizontal e o papel em vertical, adiante e atrás; é como se duas pessoas estivessem desenhando, uma tem a pena e a outra move o papel. Com isto conseguem diminuir um pouco as exigências de espaço do aparelho.

As aplicações dos plotters são muito grandes se junto a elas dispomos do adequado software de gestão. A figura 13 nos mos-

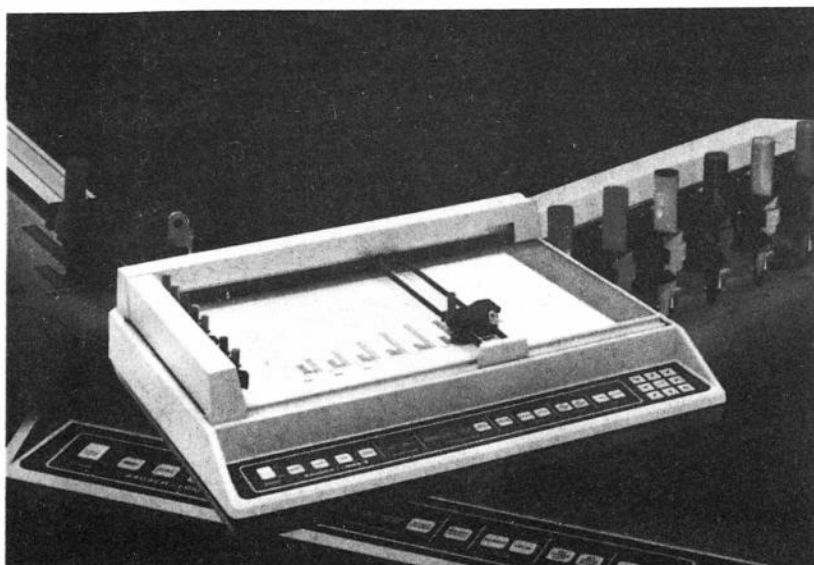


Figura 12. — Em alguns modelos de plotters somente são movidas a pena e o papel, o braço permanece imóvel.

tra, por exemplo, como podemos obter distintas perspectivas de um mesmo objeto. Na figura 14, um adequado tratamento permitiu eliminar as linhas ocultas, e na 15 apresenta o perfil de um desenho mecânico.

Suportes magnéticos

O plotter e a impressora são dois instrumentos que servem para fixar no papel os desenhos, isto é, para ter uma cópia concreta do desenho inclusive depois de ter desligado o computador. Mas nem sempre é necessário fazer uma cópia dos desenhos em papel: podem ser conservados de outras formas. Viram os arquivos dos colégios ou de muitos escritórios? Alguém os terá visto; são armários enormes, muito incômodos, nos quais são guardados os desenhos para conservá-los ou para corrigi-los e voltar a estudá-los posteriormente. No entanto, freqüentemente, os desenhos de deterioram, enrugam, as cores são perdidas e ao final, além disso, resulta que já não cabem no armário e que devem ser transferidos. Ao contrário, agora podem ser conservados os desenhos em suportes magnéticos menores que um disco de música de 45 ro-

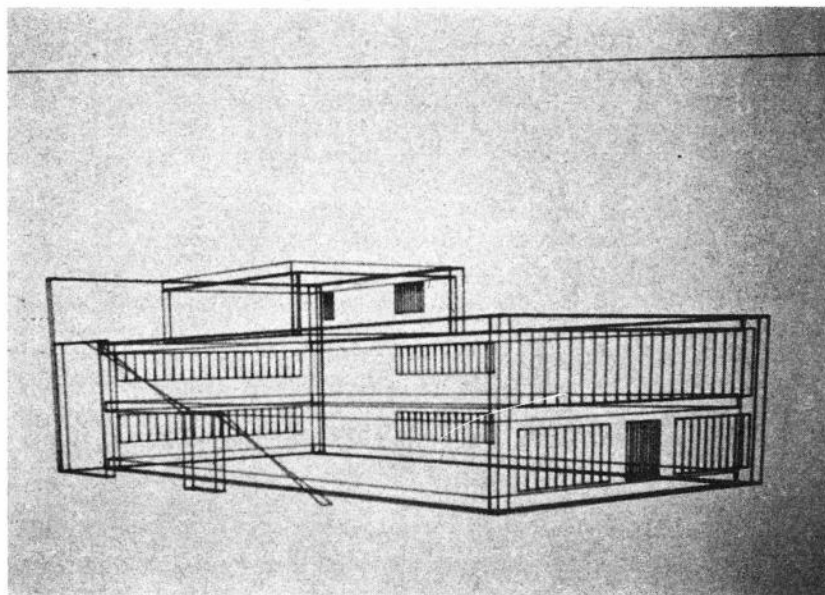
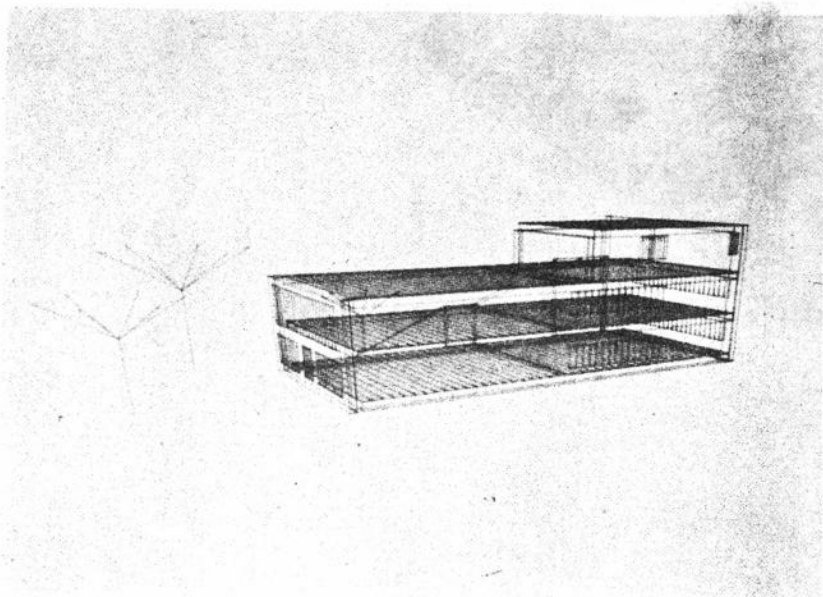



Figura 13. — Com um software adequado podem ser conseguidos desenhos como estes, que mostram duas perspectivas distintas de um mesmo objeto.

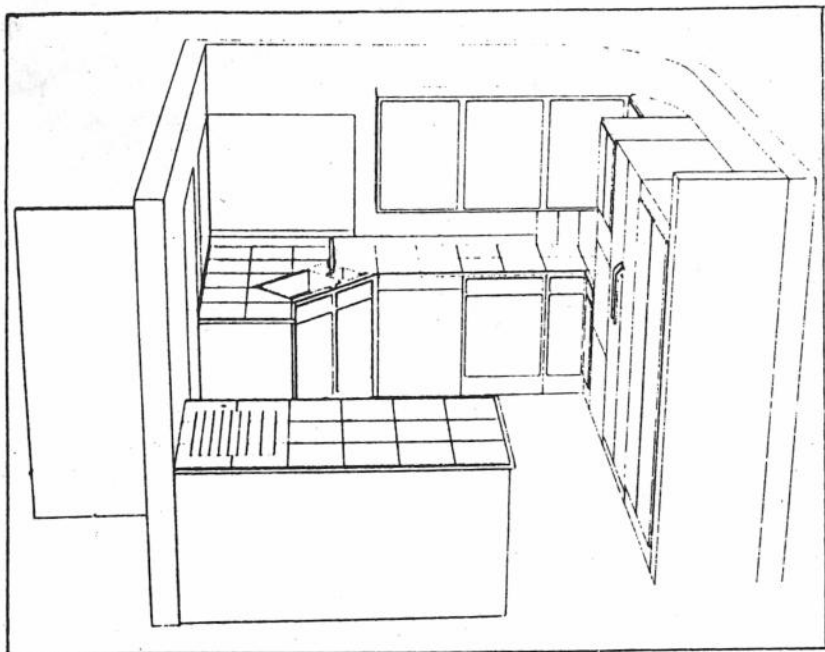


Figura 14. — Sem uma programação que permitisse eliminar as linhas ocultas este desenho seria uma verdadeira selva de riscos e mais riscos.

tações, e que são chamados disquetes ou discos flexíveis (floppy disk).

Sabem por que são chamados floppy? Em inglês flop significa flexível, mole, e de fato, estes disquetes são flexíveis. Existem de vários tipos: menores, maiores, alguns têm informação em um só lado e outros nos dois, etc.

Os desenhos podem ser conservados nestes discos. Mas, como? Talvez seja melhor esclarecer isto. Pensem em como é transferido um desenho a um diapositivo; é feita uma fotografia e o negativo é impresso no diapositivo. No disquete temos que fazer uma operação prévia de digitalizar ("digitalizar" quer dizer reduzir a informação — em nosso caso a imagem — em números). A operação mais simples consiste em desenhar uma reta que vai de um ponto a outro. Esta reta pode ser desenhada sobre um pedaço de papel, mas também pode ser explicado como se desenha esta reta a alguém que vive em outro lugar, ou então ao computador com um programa. É suficiente dizer-lhe: vá desde o ponto (xl, yl) até

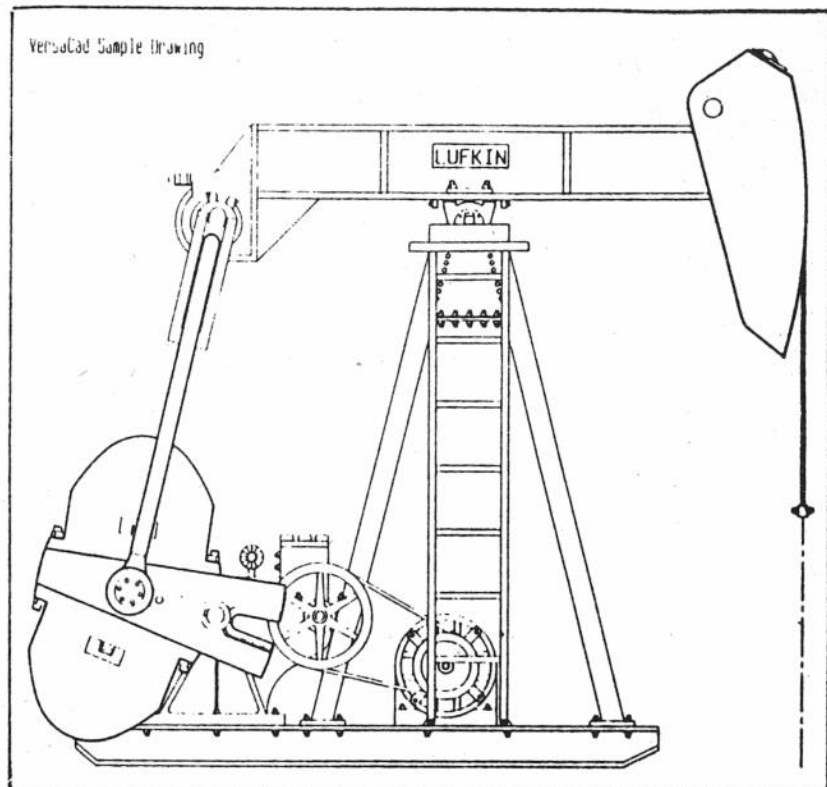


Figura 15. — Os desenhos de qualquer tipo são facilitados e seu desenvolvimento se torna mais rápido.

o ponto (x_2, y_2) . Assim é transmitido com números um sinal gráfico.

As informações numéricas são arquivadas nestes discos magnéticos flexíveis (floppy disk), que funcionam como um cassete normal e que são lidos mediante uma cabeça magnética que se move sobre eles.

O fundamental continua sendo o homem

Os aparelhos descritos até agora e outros mais específicos, com aplicações particulares, formam a chamada "estação gráfica" ou "estação de gráficas do computador", isto é, um lugar de trabalho onde é possível desenvolver todas as atividades que são

realizadas normalmente sobre uma mesa de desenho.

É bom recordar que seja diante de uma mesa de desenho, ou diante de uma estação gráfica, são vocês os que têm que desenhar: portanto, tudo depende de vocês, de suas características e de seu interesse.

Se uma pessoa não tem vontade de desenhar ou não sabe, não vale a pena que compre uma bonita mesa de desenho nem lápis de cores muito caros, assim como tampouco vale a pena que utilize um esplêndido e custoso computador. Os resultados serão, em todo o caso, muito pobres.

Não acreditem naqueles que dizem que é fácil desenhar com o computador e tampouco acreditem aos que dizem que quem desenha com um computador não sabe desenhar. Aqueles que o dizem geralmente nunca tentaram. Os que estejam interessados podem a utilizar o computador para desenhar e depois tirem suas próprias conclusões; certamente será uma experiência mais que bonita.

Fomos descobrindo pouco a pouco que na “estação gráfica” existe todo o necessário para desenhar, muitas formas de escrever sobre o papel, de colorir, de memorizar e que existe inclusive um “pequeno armário” onde conservar os desenhos, mas como podem ser utilizados todos estes instrumentos?

Ao princípio foram os artistas, pintores e desenhistas, que usaram o computador para desenhar, divertindo-se muito e realizando também composições muito bonitas nos anos 65-66, época na qual nasceram os gráficos por computador. Imediatamente depois vem os projetistas e desenhistas e posteriormente as pessoas interessadas em representar dados como, por exemplo, os que trabalham em bancos e escritórios. Efetivamente, a informática é fascinante e útil, porém tem um problema: produz uma quantidade enorme de informações: se um não as entende rapidamente, para que servem todos estes dados? É melhor não tê-las. Se fez evidente que através da imagem e dos gráficos se conseguia condensar as informações; por exemplo, ao estudar como a renda agrícola (isto é, o ganho per capita de um agricultor) varia em uma zona, podiam ser representados os dados como superfícies coloridas, pelo qual será possível entender em que zona a renda per capita era alta ou baixa. Estas são informações especializadas.

Em definitivo, pois, através dos gráficos pode ser facilitada também a compreensão do significado dos dados.

CAPÍTULO III

ALGUMAS APLICAÇÕES DO TRATAMENTO DE IMAGENS POR COMPUTADOR: ÁREAS E PERSPECTIVAS

Alguns exemplos

É indubitável que o ambiente do homem está em constante evolução. Quem suspeitaria há um par de séculos a invasão dessa espécie de "cavalos de ferro" urbanos, os carros? Ou a facilidade de comunicar-se mediante o telefone com pessoas situadas, inclusive, no espaço? Ou a possibilidade de alcançar este? Sem dúvida poderiam ser acrescentados centenas e centenas de exemplos.

Igualmente nós podemos estabelecer interrogantes com relação ao futuro. Talvez a que mais afete ao conteúdo deste livro seja a evolução do processo de informatização a qual está submetida a sociedade. Uma de suas conseqüências mais benéficas e previsíveis será, sem dúvida, a que paralelamente ao crescimento deste processo será incrementada também a circulação de todo tipo de informação e será mais simples assim o acesso ao que nos interessa.

Cada um de nós terá a possibilidade de aproximar-se a muito mais notícias, dados e informações e de poder desenvolver à distância tarefas que agora nos exigem um deslocamento físico a outro lugar.

Por exemplo, atualmente está sendo comum o uso dos cartões de crédito magnéticos ou dos caixas automáticos, que permitem a seu possuidor, a qualquer hora do dia ou da noite, de qualquer dia da semana, retirar, depositar ou fazer outras diversas ope-

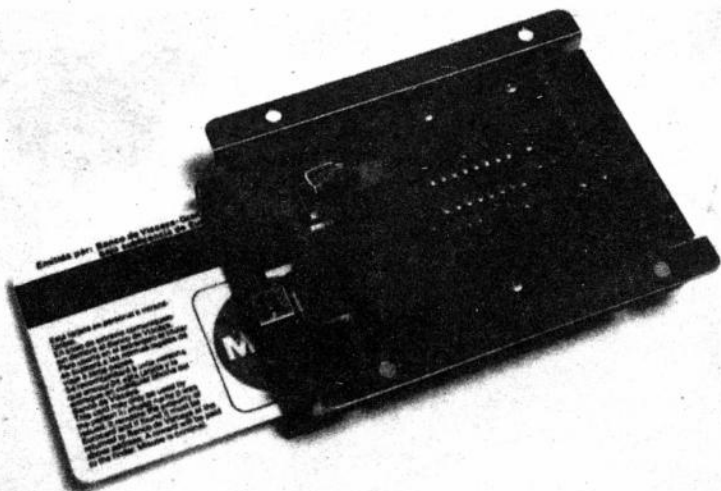


Figura 1. — A base das caixas automáticas é um elemento tão simples como o que podemos apreciar na foto: o leitor de cartões magnéticos.

rações com o dinheiro que tem no banco. Assim, quando necessita dinheiro vai ao caixa automático, introduz seu cartão, pressiona seu número pessoal, indica que deseja retirar dinheiro de sua conta e em que quantidade e a máquina, com prévia consulta de suas disponibilidades, o dará.

Isto nos faz ver como tanto na cidade de hoje como na do futuro haverá cada vez mais uma rede de cabos pelos quais circulem todas as informações. Portanto nos moveremos cada vez menos para realizar operações, como inscrever-se no colégio, pedir um certificado ao ajuntamento, etc., enquanto que nos transferiremos (talvez entre o caos urbanístico que mostra a figura 2) para coisas mais interessantes, como encontrar-nos com os amigos, fazer excursões, etc. Isto será possível graças às imagens que viajam por estes cabos e à informática, que gera e controla esse fluxo de imagens e informação.

Talvez desta forma conseguiremos evitar situações como a da figura 2, que corresponderia na realidade a idéias de princípios deste século, quando a coisa mais importante não era o transporte de informação e imagens, mas o transporte das pessoas. Então se pensava que na cidade do futuro não poderiam faltar trens de dois ou três pisos, linhas teleféricas, aviões, etc. Hoje por hoje se pensa que é mais econômico transportar informações que pessoas. Este é um conceito muito importante.



Figura 2. — Uma visão da cidade do futuro que a informática e a capacidade e potência das comunicações vão enviar à lata de lixo.

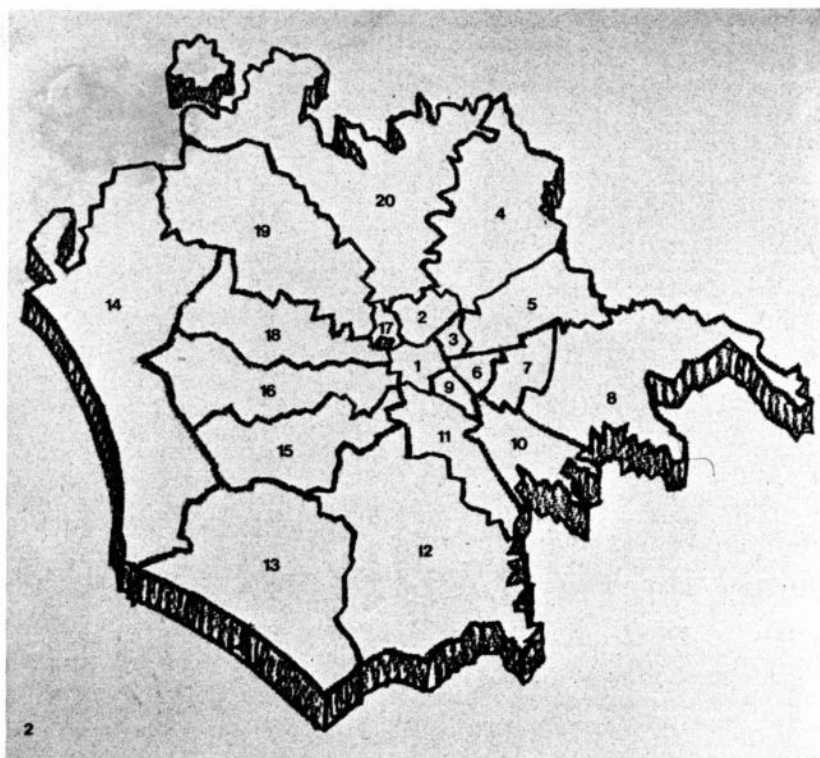


Figura 3. — *Planta dos distritos de uma cidade européia muito conhecida: Roma.*

Vejamos agora um exemplo de como podemos aproveitar e otimizar a informação de uma cidade com o computador. A figura 3 representa um plano esquemático da cidade de Roma, dividida em seus 20 distritos. Esta cidade tem a particularidade de possuir um distrito situado em parte fora de Roma, no término municipal de Campagnano (desde logo, a burocracia sempre tem que complicar as coisas). Peguem este plano, coloquem-no sobre um digitalizador como os vistos no capítulo anterior e sigam com a pena os contornos dos distritos e obterão na tela uma imagem do tipo que se vê na figura 4. O que é que fizeram? Simplesmente percorreram os contornos, com o qual na tela ia ficando um rastro paralelo. Depois, se quiserem, podem escrever uma mensagem ou título qualquer ("Plano dos limites dos distritos do ajuntamento de

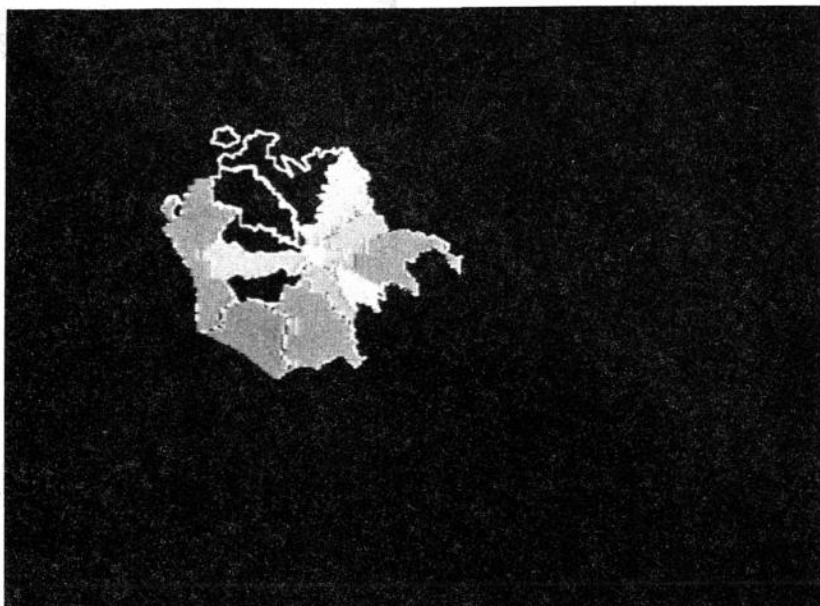


Figura 5. — Ao associar uma imagem digitalizada e um banco de dados podemos conseguir que a visualização dos dados seja mais clara e significativa graças, por exemplo, a um código de cores.

Cálculo de Áreas

O uso do digitalizador pode ser aplicado a campos muito variados; em todo caso são operações que antes da introdução dos computadores necessitavam de grande quantidade de tempo para ser levadas até o fim.

Temos como exemplo o cálculo da área de qualquer figura complicada. Esta era calculada utilizando um instrumento, de uso nada simples, chamado planímetro. Hoje isto pode ser feito com o computador e o digitalizador, economizando tempo e facilitando as coisas.

O cálculo da área é uma função que se encontra em quase todos os software e hardware gráficos, mas para entender qual é o processo, vejamos como é possível fazer um breve programa capaz de calcular a área de qualquer figura plana. O programa que segue (Fig. 6) não se refere a nenhum tipo de digitalizador particular, já que as coordenadas da figura são introduzidas através do te-

clado mediante as linhas 70 e 80. Dispondo de um digitalizador terá que modificar estas linhas para incluir outras instruções que considerem em seu lugar se a pena foi apresentada sobre a prancheta, definindo o ponto introduzido, e leiam então o valor da "X" e a "Y" que desde o periférico são enviadas ao computador. Na realidade não existe um standard de comunicação oficial nos periféricos de entrada, como o digitalizador, ainda que entre todos os periféricos estes são os que mais seguem standards.

```

*****
** PROGRAMA PARA O CALCULO **
** DE UMA FIGURA **
*****

5 REM
6 REM
7 REM
8 REM
10 REM ESTE PROGRAMA PERMITE CALCULAR A AREA DE QUALQUER POLIGONO
20 REM OS DADOS SAO INTRODUIZIDOS PELO TECLADO
30 REM APESAR DE ESCRITO PARA UM APPLE II, A CONVERSÃO A QUALAUER OUTR
O BASIC E MUITO SIMPLES
35 CLEAR
40 DIM XCO(300),YCO(300):COUNT = 1
50 REM ***ENTRADA DAS COORDENADAS "X" E "Y"***
55 INVERSE
60 HOME : VTAB (3): HTAB (5): PRINT "CALCULO DA AREA DE UM POLIGONO"
64 VTAB (5): HTAB (3): PRINT "A ORIGEM DA REFERENCIA ESTA ACIMA": VTAB
(6): HTAB (3): PRINT "A ESQUERDA DA TELA"
65 FLAG = 0
70 VTAB (10): HTAB (10): PRINT "PONTO #":COUNT: VTAB (13): HTAB (10): INPUT
"COORDENADA X =":XCO(COUNT)
80 VTAB (16): HTAB (10): INPUT "COORDENADA Y =":YCO(COUNT)
83 REM ***PARA FECHAR O POLIGONO DEVE REPETIR***
84 REM *** AS COORDENADAS DO PRIMEIRO PONTO ***
85 GOSUB 1000
86 REM ***SE NAO DESEJA O DESENHO ELIMINE***
87 REM *** A SUBROTINA DA LINHA 1000 ***
88 IF FLAG = 1 THEN 65
90 IF COUNT = 1 THEN 100
95 GOTO 110
100 XFIRST = XCO(COUNT):YFIRST = YCO(COUNT)
110 REM ***COMPROVACAO DO FECHAMENTO DO POLIGONO***
115 IF COUNT = 1 THEN 150
120 IF XCO(COUNT) < XFIRST + 1 AND XCO(COUNT) > XFIRST - 1 THEN 140
130 GOTO 150
140 IF YCO(COUNT) < YFIRST + 1 AND YCO(COUNT) > YFIRST - 1 THEN 200
150 COUNT = COUNT + 1
155 GOTO 70
200 HOME : VTAB (15): HTAB (10): PRINT "O POLIGONO ESTA FECHADO"
210 VTAB (18): HTAB (10): INPUT "QUER SABER A AREA (S/N) ?":A$
220 IF A$ = "S" THEN 250
230 GOTO 320
240 REM ***CALCULO DA AREA DO POLIGONO***
250 FOR I = 2 TO COUNT - 1
260 A1 = A1 + (XCO(I - 1) * YCO(I))
270 A2 = A2 + (YCO(I - 1) * XCO(I))

```

Figura 6. — Programa para o cálculo da área de uma figura qualquer a partir das coordenadas de seus vértices. Para que o programa dê por completa a entrada de dados deveremos introduzir como último vértice o que pusemos em primeiro lugar, fechando assim a figura.

```

280 NEXT I
290 A3 = XCO(COUNT - 1) * YFIRST: A4 = YCO(COUNT - 1) * XFIRST
300 AREA = ABS ((A1 + A3 - A2 - A4) / 2)
310 VTAB (20): PRINT "A AREA DO POLIGONO E : "; AREA
320 VTAB (22): HTAB (10): INPUT "QUER VER A IMAGEM (S/N) ?": A$
330 IF A$ = "S" THEN 500
340 HOME: VTAB (15): INPUT "QUER EXAMINAR OUTRO POLIGONO (S/N) ?": A$
350 IF A$ = "S" THEN 10
360 HOME: NORMAL: END
500 REM ***VISUALIZACAO DO DESENHO PARA O APPLE II***
520 HGR2
525 HCOLOR= 3
530 FOR I = 1 TO COUNT - 1
540 HPLOT XCO(I),YCO(I) TO XCO(I + 1),YCO(I + 1)
550 NEXT I
560 REM ***APERTAR <RETURN> PARA VOLTAR AO MODO TEXTO***
565 REM *** UMA VEZ VISTA A FIGURA ***
570 GET A$: IF A$ = "" THEN 570
600 TEXT: GOTO 340
1000 REM *** COMPROVACAO DAS COORDENADAS ***
1010 REM ***SE DESEJA TER O DESENHO DO POLIGONO NA***
1015 REM ***TELA DE UM APPLE II, AS COORDENADAS NA***
1017 REM ***DEVEM SUPERAR OS LIMITES DO APPLESOFT ***
1020 REM *** PODE FAZER ISTO AUTOMATICAMENTE ***
1025 REM *** FIXANDO UMA CONSTANTE DE ESCALA ***
1030 IF XCO(COUNT) > 279 OR XCO(COUNT) < 0 THEN 1050
1040 IF YCO(COUNT) > 191 OR YCO(COUNT) < 0 THEN 1050
1045 GOTO 1060
1050 FLAG = 1
1060 RETURN

```

 *Figura 6. — Final do programa.*

Uma vez que foi definida a figura, o cálculo da área pode ser feito utilizando a fórmula:

$$\text{área} = 1/2(X_1Y_2 + X_2Y_3 \dots + X_nY_1 - Y_1X_2 - Y_2X_3 \dots - Y_{n-1}X_n - Y_nX_1)$$

O programa permite obter de uma vez o desenho na tela da figura digitalizada e a área da mesma.

Também pode ser utilizado o programa sem digitalizador usando-o como já dissemos, e introduzindo no teclado os valores "X" e "Y" de cada um dos pontos anteriormente assinalados: se este trabalho tem que ser feito freqüentemente, resultará claro porque é cômodo utilizar o digitalizador.

Para que o computador comprove que a figura está "fechada" é necessário incluir o primeiro vértice também na última posição. O programa está, em princípio, escrito para um Apple II, com o que permite a visualização em tela; este efeito, de todas as formas, foi incluído como uma subrotina, porque é fácil suprimí-la ou adaptá-la a outro BASIC. Igualmente foram impostas certas restrições aos valores das coordenadas para permitir uma representação direta em Apple, sem ulteriores modificações.

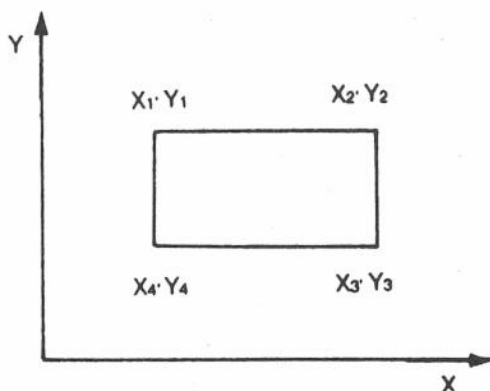


Figura 7. — Exemplos, para a verificação do algoritmo usado no programa da figura 6.

Na figura 7 aparece, com o fim de explicar o algoritmo citado, um retângulo cuja área calcularemos mediante a expressão:

$$1/2(X_1Y_2 + X_2Y_3 + \dots + X_nY_1 - Y_1X_2 - Y_2X_3 - \dots - Y_nX_1)$$

Para verificar a expressão dada empregaremos, pois, o caso simples de um retângulo. Neste caso $n = 4$ (número de pontos que definem a figura), pelo que se tem:

$$\begin{aligned} \text{área} &= 1/2(X_1Y_2 + X_2Y_3 + X_3Y_4 + X_4Y_1) \\ &\quad - 1/2(Y_1X_2 + Y_2X_3 + Y_3X_4 + Y_4X_1) = \\ &= 1/2[X_1(Y_2 - Y_4) + X_2(Y_3 - Y_1) + \\ &\quad + X_3(Y_4 - Y_2) + X_4(Y_1 - Y_3)] = \\ &= 1/2(X_1 - X_3)(Y_2 - Y_4) + (X_2 - X_4)(Y_3 - Y_1) \end{aligned}$$

Como neste caso se cumpre que:

$$X_1 - X_3 = X_2 - X_4 = a$$

e

$$Y_2 - Y_4 = Y_3 - Y_1 = b$$

(os símbolos “...” se referem ao valor absoluto da expressão demarcada por eles)

teremos ao fim que:

$$\text{área} = 1/2 (ab + ab) = ab$$

como sabemos que é (área retângulo = base x altura).

Perspectivas

Tomemos agora um outro exemplo, que nos permita desenhar perspectivas simples de um modelo prefixado representado por uma série de linhas que saem desde um ponto.

Desenhar em perspectiva quer dizer, na realidade, poder fazer aparecer sobre uma superfície a imagem de um entorno ou de um objeto tal e como nós o vemos, isto é, "deformada". Qual é a utilidade desta operação? Evidente: dar ao observador a mesma sensação que teria realmente nessa situação.

Quando se descobriu que também um computador, adequadamente programado e com seus correspondentes periféricos, podia ser utilizado para desenhar e para representar a realidade externa, entre as primeiras coisas em que foi empregada esta recém descoberta capacidade estavam as representações tridimensionais, especialmente as perspectivas.

Existem muitos programas (e alguns deles já foram vistos em "Desenhar com o computador", volume 16 desta coleção) que permitem obter uma imagem tridimensional e, em particular, colocar em perspectiva objetos mediante microcomputadores e computadores pessoais. Costumam ser aparentemente muito simples; às vezes o são tanto que parece que se obtém resultados sem saber nem sequer como chegou a fazê-lo.

Este é precisamente um grande problema de utilização de programas, sejam estes simples ou complicados. É por isso correta a atitude de quem deseja saber como e por que acontecem as coisas, especialmente tendo em conta que freqüentemente as mais simples são as mais interessantes.

Vejamos agora um simples programa (Fig. 8) escrito para C64 que permite obter representações de perspectivas em um ambiente limitado por cinco paredes, todas definidas mediante quadrados grandes (tipo quadriculado) muito parecidos aos contidos nos solos que aparecem nos quadros dos mestres dos séculos XVI e XVII.

O programa dá a possibilidade de situar ao observador em um qualquer dos pontos da parede de fundo do ambiente, a uma distância da mesma escolhida pelo usuário.

Os elementos essenciais na realização de uma perspectiva são: o ponto onde se encontra o observador, o ponto ao que olha

```

0 PRINT CHR$(147)
1 PRINT "PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DE PERSPECTIVA PARA O COMMODORE 64"
2 PRINT " "
3 PRINT "O PROGRAMA FEZ UM TESTE A PERSPECTIVA DE UM INTERIOR"
5 PRINT " "
6 PRINT " "
9 INPUT "SE QUER VERSÃO ESQUEMÁTICA 1=2, SE NÃO 1=1 :";I
10 ON I GOTO 20,750
15 REM X0,Y0,Z0 SÃO AS COORDENADAS DO PONTO DE VISTA (CENTRO DE PROJEC
    AO)
20 INPUT "X0 DEVE ESTAR ENTRE 0 E 300. X0=";X0
25 INPUT "Y0 DEVE ESTAR ENTRE 0 E 200. Y0=";Y0
70 INPUT "A PERSPECTIVA SE DEFORMA PARA 70 INFERIORES A 170. Z0=";Z0
35 INPUT "L É A PROFUNDIDADE DO TÁBULEIRO. L=";L
40 INPUT "G E S SÃO AS CORES DO GRÁFICO E DO FUNDO. G,S=";G,S
50 HIRESG,S
60 A = 0;B = 39
70 Y1 = 200;Y2 = 200
80 REM X1,Y1,Z1,X2,Y2,Z2 SÃO AS COORDENADAS DO SECTOR A PROJETAR
90 X1 = 0;X2 = 40
100 FOR Z1 = A TO B:Z2 = Z1
110 GOSUB 1000
120 NEXT
130 X1 = X1 + 80;X2 = X2 + 80
140 IF X1 > = 320 THEN 160
150 GOTO 100
160 A = A + 80;B = B + 80
170 IF A > = L THEN 230
180 IF X1 > = 360 THEN 200
190 GOTO 90
200 X1 = 40;X2 = 80
210 GOTO 100
230 IF X1 > 320 THEN 300
240 A = 40;B = 79
250 X1 = 40;X2 = 80
260 GOTO 100
300 IF Y1 = 1 THEN 340
320 A = 0;B = 39;Y1 = 0
330 Y2 = 0
340 IF A > = L THEN 360
350 GOTO 80
360 X1 = 0;X2 = 0;A = 0;B = 39
365 A = 0;B = 39
370 Y1 = 40;Y2 = 80
380 FOR Z1 = A TO B:Z2 = Z1
390 GOSUB 1000
400 NEXT
410 Y1 = Y1 + 80;Y2 = Y2 + 80
420 IF Y1 > = 200 THEN 440
430 GOTO 380
440 A = A + 80;B = B + 80
450 IF A > = L THEN 500
460 IF Y2 = 280 THEN 480
470 GOTO 370
480 Y1 = 0;Y2 = 40
490 GOTO 380
500 IF Y2 = 280 THEN 530
510 A = 40;B = 80;Y1 = 0;Y2 = 40
520 GOTO 380
530 IF X1 = 320 THEN 560
540 X1 = 320;X2 = 320
550 GOTO 365
560 IF A > = L THEN 580
570 GOTO 380
580 Z1 = L;Z2 = L
600 A = 0;B = 39
610 X1 = 0;X2 = 40
620 FOR Y1 = A TO B:Y2 = Y1
630 GOSUB 1000

```

Figura 8. — Programa para a representação de perspectivas em um ambiente de cinco paredes.

```

640 NEXT
650 X1 = X1 + 80: X2 = X2 + 80
660 IF X2 > 320 THEN 680
670 GOTO 620
680 A = A + 80: B = B + 80
690 IF A > = 200 THEN 720
700 IF X2 = 400 THEN 730
710 GOTO 610
720 IF X1 > = 360 THEN 740
725 A = 40: B = 80
730 X1 = 40: X2 = 80
735 GOTO 620
740 REM

750 INPUT "X0 DEVE ASSUMIR VALORES ENTRE 0 E 320. X0="; X0
760 INPUT "Y0 DEVE ASSUMIR VALORES ENTRE 0 E 200. Y0="; Y0
770 INPUT "A PERSPECTIVA ESTARA DEFORMADA PARA Z0<320. Z0="; Z0
772 INPUT "Z2 REPRESENTA A PROFUNDIDADE E P O PASSO. Z2,P="; Z2,P
775 INPUT "G E S SAO AS CORES DO GRAFICO E DO FUNDO. G,S="; G,S

780 HIRESG,S
785 Y1 = 200: Y2 = 200
790 Z1 = 0
795 FOR X1 = 0 TO 320 STEP P: X2 = X1
800 GOSUB 1000
805 NEXT

810 IF Y1 = 0 THEN 825
815 Y1 = 0: Y2 = 0
820 GOTO 285
825 X1 = 0: X2 = 0

830 FOR Y1 = 0 TO 200 STEP P: Y2 = Y1
835 GOSUB 1000
840 NEXT

850 X1 = 320: X2 = 320
860 Y1 = 0: Y2 = 0: A = Z2
865 X1 = 0: X2 = 320

870 FOR Z1 = 0 TO A STEP P: Z2 = Z1
875 GOSUB 1000
880 NEXT

885 IF Y1 = 200 THEN 900
890 Y1 = 200: Y2 = 200
895 GOTO 870

900 X1 = 0: X2 = 0
905 Y1 = 0: Y2 = 200
910 FOR Z1 = 0 TO A STEP P: Z2 = Z1
915 GOSUB 1000
920 NEXT

925 IF X1 = 320 THEN 940
930 X1 = 320: X2 = 320
935 GOTO 910

940 Z2 = A: Z1 = Z2: X1 = 0: X2 = 320
945 FOR Y1 = 0 TO 200 STEP P: Y2 = Y1
950 GOSUB 1000
955 NEXT

960 Y1 = 0: Y2 = 0
965 FOR X1 = 0 TO 320 STEP P: X2 = X1
970 GOSUB 1000
975 NEXT
980 GOTO 980
1000 REM PERSPECTIVA
1010 XP = X1: YP = Y1: ZP = Z1
1020 IF X0 > XP THEN 1050
1030 X1 = (XP - X0) * Z0 / (ZP + Z0) + X0
1040 GOTO 1070
1050 XJ = X0 - XP
1060 X1 = XJ * ZP / (ZP + Z0) + XP
1070 IF Y0 > YP THEN 1110

```

Figura 8. — Continuação da listagem.

```

1080 YI = (YF - Y0) * Z0 / (ZP + Z0) + Y0
1110 YJ = Y0 - YF
1120 YI = YJ * ZP / (ZP + Z0) + YF
1130 IF XP < > X2 THEN 1200
1140 IF YP < > Y2 THEN 1200
1150 IF, ZP < > Z2 THEN 1200
1160 AX = X1:AY = YI
1170 LINEIX,IY,AX,AY,1
1180 GOTO 1250
1200 IX = X1:IY = YI
1210 XP = X2:YP = Y2:ZP = Z2
1220 GOTO 1020
*230 RETURN

```

 **Figura 8. — Final do programa.**

o observador, o plano ou tela sobre o qual se representa a cena que é observada e o ângulo visual ou a distância do observador ao quadro, e não ao objeto.

Todas estas variáveis não devem assustá-los. O programa que oferecemos faz com que a maior parte destas seja facilmente gerenciável, já tendo sido introduzidas por “default” no programa. Portanto, sobre estas já não tem que operar. A simplicidade do programa é paga com umas menores possibilidades, mas não se exclui que grande parte dos leitores, dada a simplicidade das subrotinas, se dediquem a estabelecer e incorporar outras possibilidades ou a realizar imagens mais complexas que o quadriculado.

Aqueles que conhecem os problemas da perspectiva sabem que existe muitas outras dificuldades em relação a esta, como as intersecções das linhas com os lados dos quadrados, as linhas escondidas, as linhas descendentes, etc...

A figura 9 representa o que realiza este programa e, em geral, o que faz uma perspectiva.

A tela é o plano sobre o qual se forma a imagem. Neste caso se trata da superfície do monitor conectado com o computador. A origem, por comodidade, foi colocada na própria tela. O problema das origens e das referências relativas (é chamada referência a um trio de eixos cartesianos “x,y,z”, que “saem” desde um ponto e estão orientados de uma forma dada no espaço) é um problema essencial do qual falaremos também em seguida. Neste caso foi escolhida a situação mais simples, como se vê na figura 9.

O segmento a representar, que é um dos lados do quadricu-

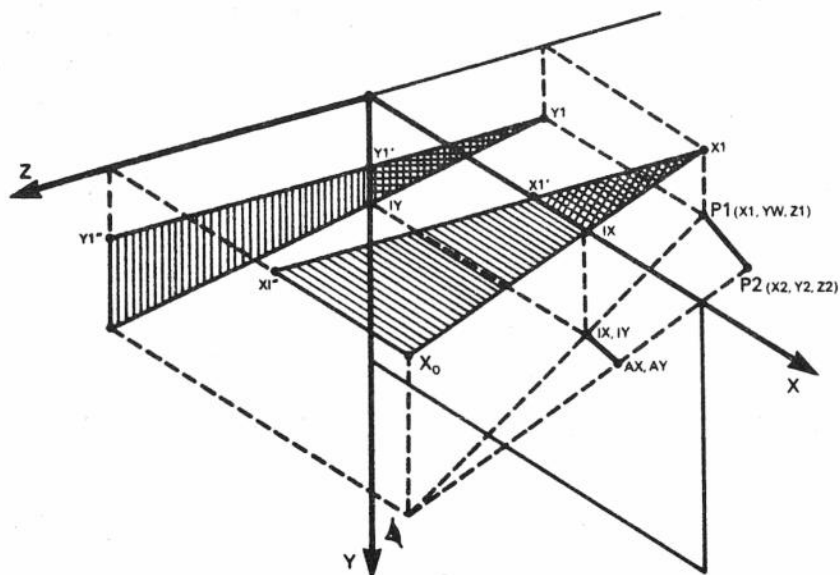


Figura 9. — O programa realiza tudo aquilo no que consiste uma perspectiva.

lado ou um lado de qualquer objeto (é assim como podem ser variadas a gosto as representações) é o seguimento P1-P2, identificado por suas seis coordenadas (três para cada vértice): $X_1, Y_1, Z_1, X_2, Y_2, Z_2$.

O ponto onde está colocado o observador é o ponto "O", origem de coordenadas (X_0, Y_0, Z_0). É encontrada no semiespaço positivo ($ZO'O$) enquanto que o ponto de referência, isto é, aquele sobre o qual o observador coloca o olhar, é o ponto que está na ortogonal na tela e na parede do fundo da habitação da qual se faz a projeção.

Por esta razão, uma das entradas do programa pergunta o comprimento da habitação: de outra forma não seria possível efetuar a projeção, ao não conhecer o ponto observado, esse ponto desde o qual as linhas parecem sair.

Mantendo fixo o ponto do observador e variando o comprimento da habitação comprovarão que ocorre algo muito similar ao sucedido se for variada a posição do observador, já que muda totalmente a "Z".

A entrada requerida no que concerne ao passo se refere ao

quadriculado: quanto maior fôr o passo maior será também a dimensão dos quadros grandes.

Efetuar a projeção consiste, na realidade, em encontrar o segmento imagem, de coordenadas na tela (IX,IY) e (AX,AY) e de desenhá-lo sobre esta mediante a instrução LINE, uma vez que está em marcha o BASIC Simons no C64.

Os dois pontos na tela são identificáveis mediante suas coordenadas "X" e "Y", aproveitando a semelhança dos triângulos.

$\overline{X_1, X'_1, IX}$ e $\overline{X_1, X''_1, X_o}$ para determinar a "X" do primeiro ponto e os triângulos $\overline{Y_1, Y_1, IY}$ e $\overline{Y''_1, Y_1, Y_o}$ para determinar a "Y" do primeiro ponto.

Aplicando a estes triângulos as fórmulas derivadas da semelhança são obtidas as coordenadas de cada ponto observado na tela.

$$\frac{\overline{X_1 X''_1 X_o}}{\overline{X_1 X'_1 IX}} = \frac{\overline{Y_1 Y''_1 Y_o}}{\overline{Y_1 Y'_1 IY}}$$

De fato, da primeira temos:

$$\overline{IX X'_1} / \overline{X''_1 X_o} = \overline{X'_1 X'_1} / \overline{X''_1 X_1}$$

e então a distância "Z₁" do ponto "P₁" à tela sobre a qual se projeta é: $Z_1 = \overline{X'_1 X_1}$, enquanto que $\overline{X'_1 X''_1} = Z_o$ é, ao contrário, a distância desde a tela do observador.

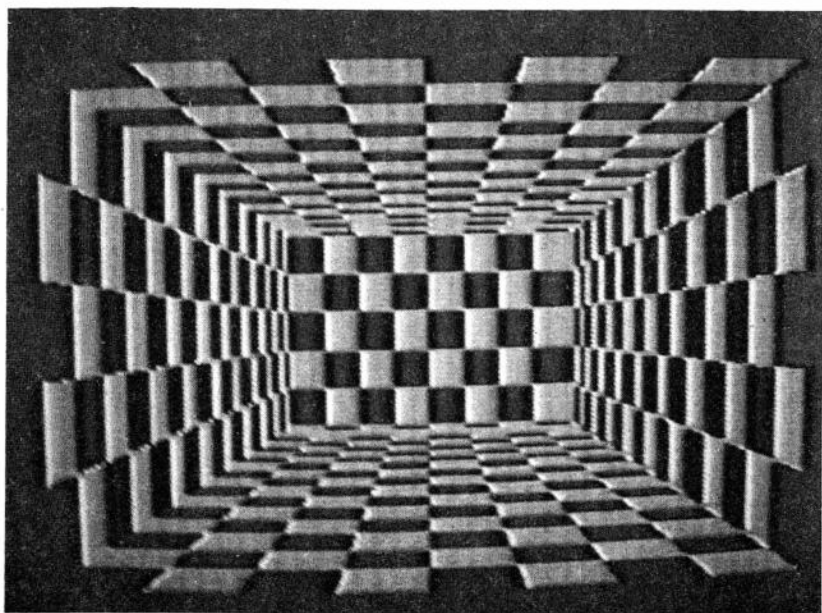
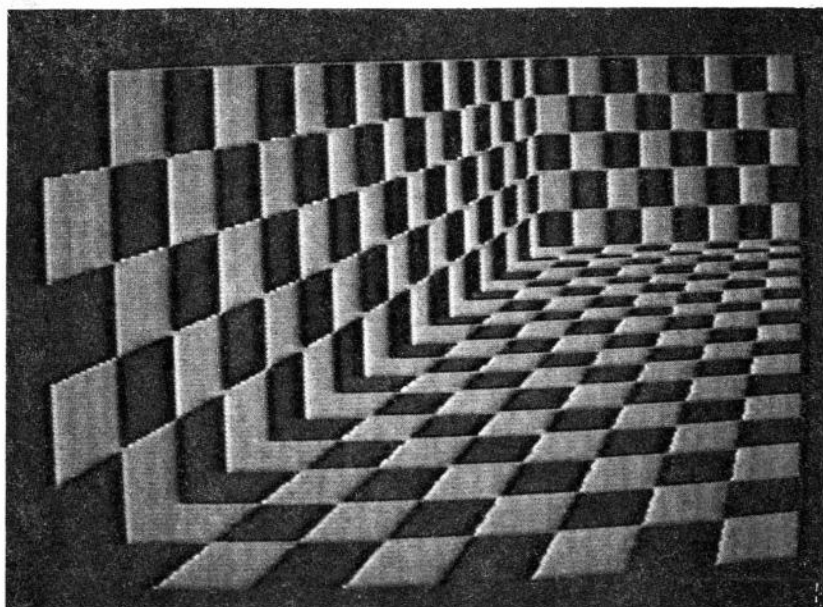
Também temos que fazer notar $\overline{X''_1 X_o}$ entãto que é a diferença (no caso da figura) entre as coordenadas da "X" do ponto "O" e do ponto "P₁".

Fica somente por determinar $\overline{X'_1 IX}$ que, somado à coordenada "X" do ponto "P₁", dará a coordenada de IX na referência da tela.

Uma vez obtidas as coordenadas de tela de cada ponto não resta mais que enlançar, mediante a ordem adequada, os pontos encontrados.

Cuidado com as limitações impostas ao programa para torná-lo mais simples. O observador tem que encontrar-se sempre no semiespaço positivo e sua posição deve ser tal que a projeção fique no interior da tela.

Além disso temos que recordar que a distância entre o obser-



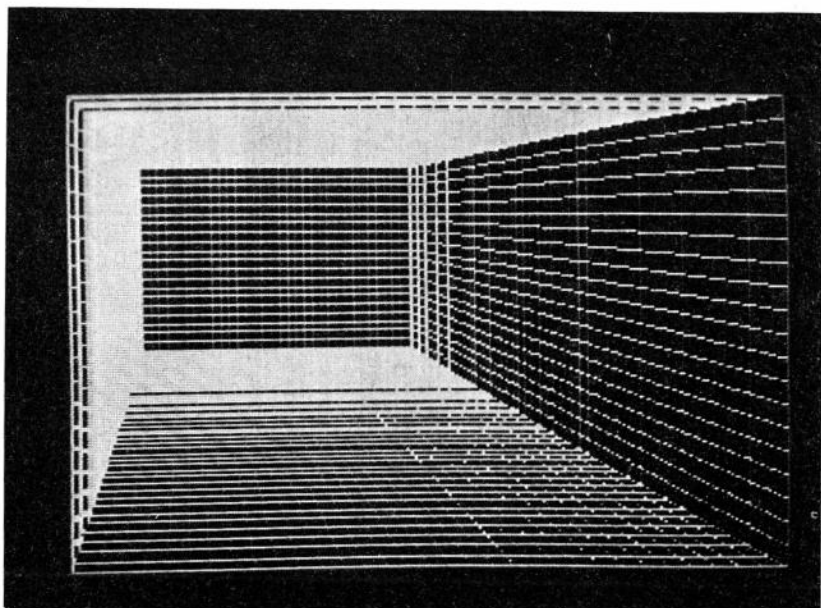


Figura 10. — Diversas perspectivas obtidas com o programa da figura 8.

vador e o plano observado é igual à soma da distância do observador à tela e da profundidade da mesma. Tudo isso é expresso em unidades de tela próprias do C64, mas seria fácil expressá-lo em metros ou em centímetros.

O programa pode ser utilizado na versão esquemática do quadriculado e na completa. Na primeira são traçados somente as bordas dos quadros, no entanto na segunda versão é coberto o interior de todos os quadros. A diferença entre as duas opções é o tempo empregado e o diferente efeito que é obtido.

Tudo o que foi escrito para o Commodore pode ser transcrito facilmente a outro computador. Temos que ter presente que a subrotina que efetua as transformações e calcula a "X" e "Y" dos pontos parte da linha 1000. Todos os outros passos do programa podem ser modificados facilmente para obter o que mais agrade em termos de imagens geométricas.

Tudo o que hoje em dia parece fácil de obter, por exemplo a perspectiva de uma habitação, em meados do século XIV era muito mais complicado e não deixava satisfeitos aos artistas que o ten-

tavam “abrindo caminho”. O mestre Bertram, por exemplo, precisamente nessa época pintava em seus quadros o solo quadriculado, não utilizando o ponto, mas o eixo de fuga. Como não ficava satisfeito com o resultado, pois dispondo tanto o observador como o eixo no centro da pintura os ladrilhos centrais se reduziam, situava no centro um personagem, ou qualquer objeto. O que teria acontecido se tivesse tido a possibilidade de medir e provar com facilidade, variando rapidamente o ponto de vista?

CAPÍTULO IV

O UNIVERSO DOS PERIFÉRICOS "GRÁFICOS" E DE SUAS APLICAÇÕES

É

possível dizer que hoje em dia não existe computador pessoal que não tenha também algumas qualidades gráficas, freqüentemente bastante aceitáveis, que permitam a obtenção de gráficos notáveis e válidos com o computador.

Mas, na realidade, o problema assim delineado não está formulado de maneira completa: para falar de gráficos com computador é necessário dispor dos periféricos gráficos; de fato, cada computador pode aproveitar plenamente suas características gráficas somente se está dotado dos periféricos adequados. Também é certo que existem computadores dedicados essencialmente, e em alguns casos de forma exclusiva, aos gráficos e ao tratamento de imagens.

Os campos nos quais as imagens e o computador pessoal rendem ao máximo e colaboram são:

- gráficos comerciais

Representam mediante gráficos circulares, de barras, X-Y, etc., os valores que tomam distintas variáveis, os ingleses os conhecem como "Business Graphics" (Fig. 2).

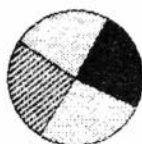
- desenhos arquitetônicos

São outra aplicação bastante estendida, porquanto facilitam enormemente a visualização de perspectivas, a correção de defeitos e a obtenção dos planos (Fig. 3).



Figura 1. — Muitos equipamentos estão especificamente idealizados para facilitar o tratamento de imagens.

gráficos circulares

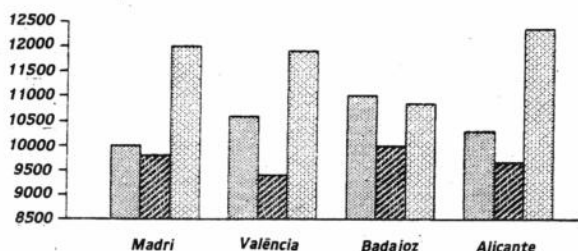


□ Madri
 ▨ Valência
 □ Badajoz
 ■ Alicante

1984

gráficos de barras

resultados



■ 1984
 ▨ 1985
 ■ 1986

sucursais

Figura 2. — Os gráficos comerciais refletem os valores que tomam diversas variáveis de distintas formas: duas delas estão representadas na figura: os gráficos de barras e os circulares.

• aplicações em engenharia

Os sistemas CAD/CAM (desenho e fabricação assistidos por computador) têm na imagem um elemento imprescindível. Desde desenhos mecânicos (Figs. 4 e 5) até circuitos integrados (Fig. 6) entram neste campo.

• sistemas de controle

Em muitos casos a imagem resulta um elemento imprescindível, e quase sempre aconselhável em sistemas de controle (Fig. 7).

• meteorologia

Quem não viu as famosas fotografias do Meteosat que aparecem nos telediários? É somente uma das possíveis aplicações das imagens informatizadas.



Figura 3. — A possibilidade de visualizar facilmente perspectivas, corrigir erros e imprimir planos é especialmente útil em arquitetura.

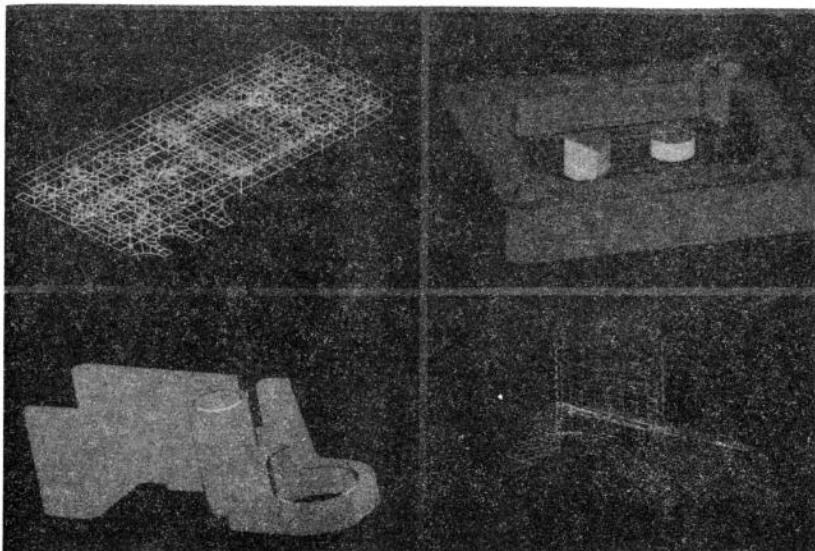


Figura 4. — O desenho de peças e elementos mecânicos se vê facilitado pela potência de uma imagem controlável.

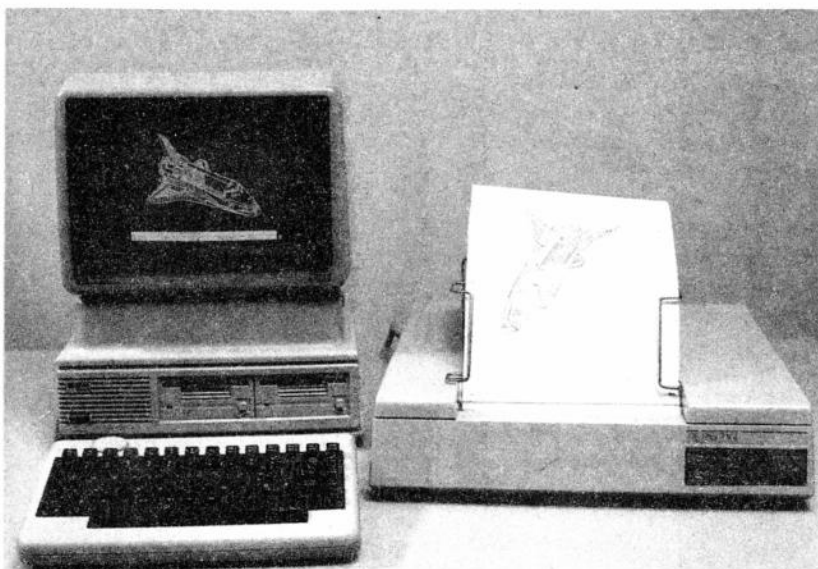


Figura 5. — Também os grandes projetos, como a aeronave da figura, empregam o CAD/CAM e com ele a ajuda da imagem.

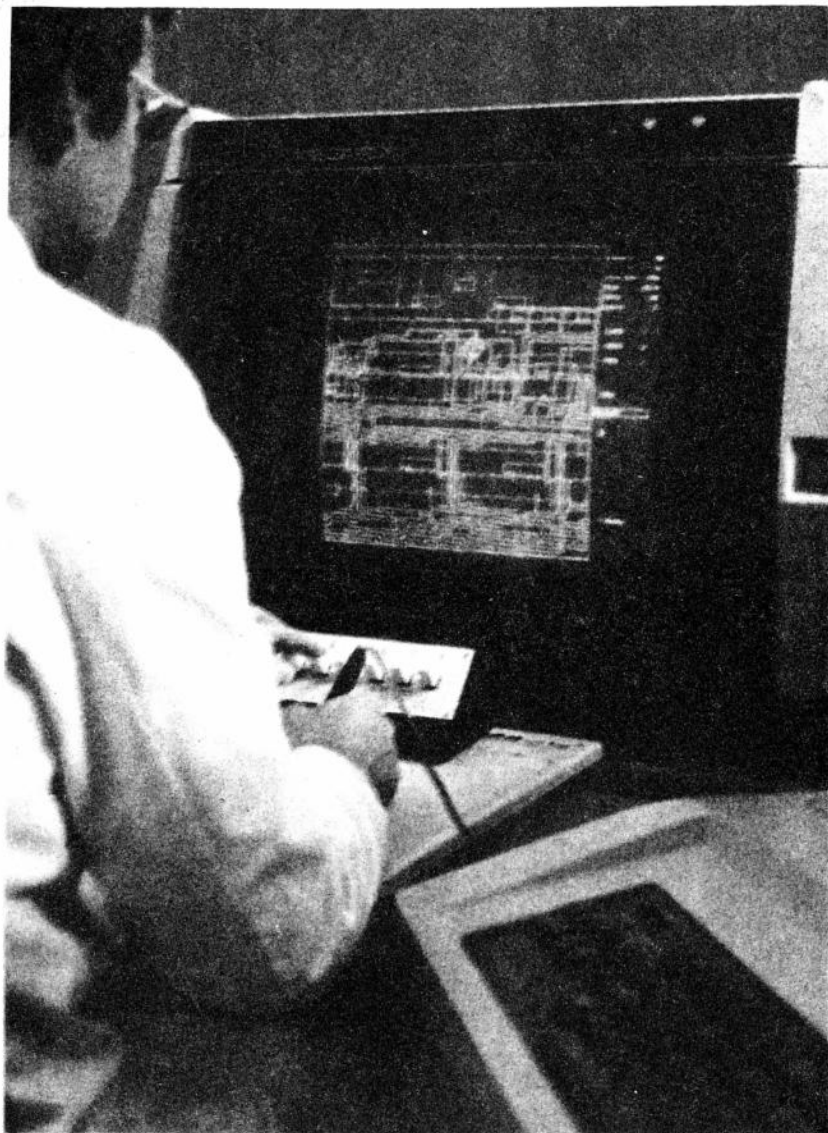


Figura 6. — O desenho de circuitos integrados e impressos é um dos campos mais criativos e de mais amplo crescimento quanto ao uso da imagem tratada por computador.

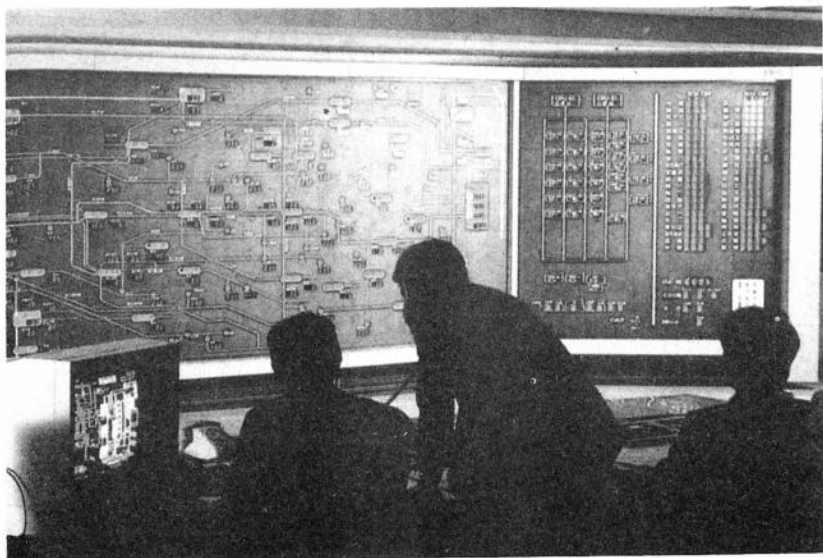


Figura 7. — O controle de grandes sistemas e instalações é eficazmente ajudado pelo computador e a imagem.

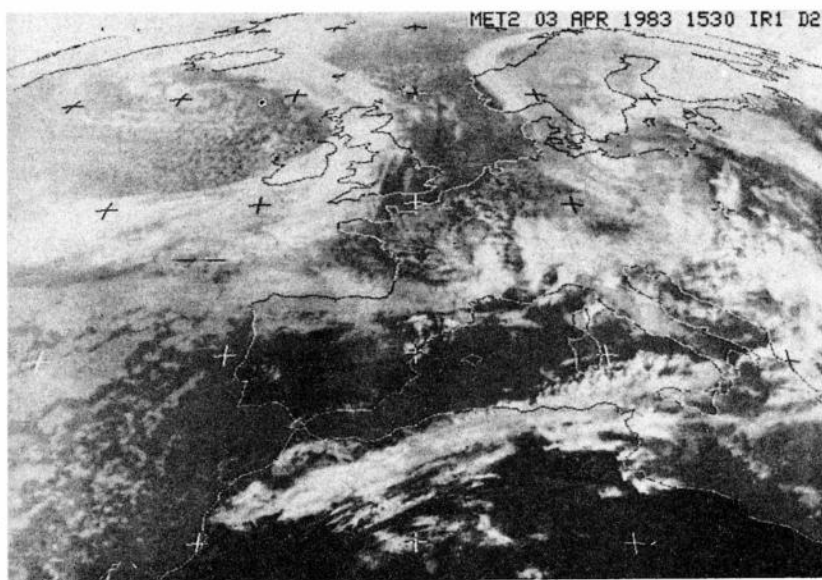


Figura 8. — Fotografia do satélite Meteosat, enviada após um processo prévio de digitalização.

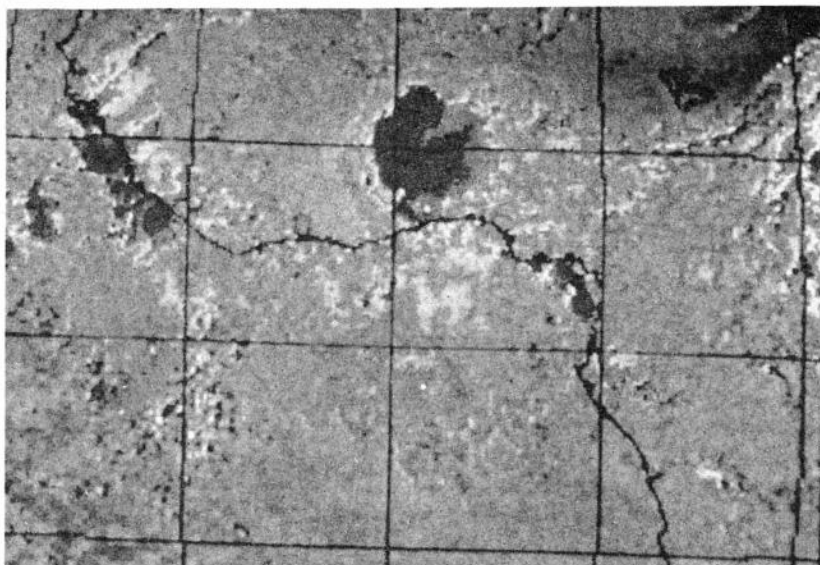


Figura 9. — Nesta fotografia do noroeste africano o satélite meteorológico indica a temperatura de cada zona mediante um código de cores.

- ensino

É outra mais das aplicações da imagem. Seu uso favorece em grande medida a compreensão de conceitos e explicações (Fig. 10).

- sistemas bélicos

Um plano no qual a potência da imagem não poderá passar inadvertida (Fig. 11).

- transmissão de informação

É um dos campos que mais rapidamente está crescendo. Um exemplo seriam os modernos sistemas gerenciados através dos próprios aparelhos de televisão, como poderia ser o Teletexto ou então o sistema Ceefax empregado pela BBC (Figs. 12 e 13).

- outras aplicações.

Existe muitos outros campos onde a imagem controlada e ge-

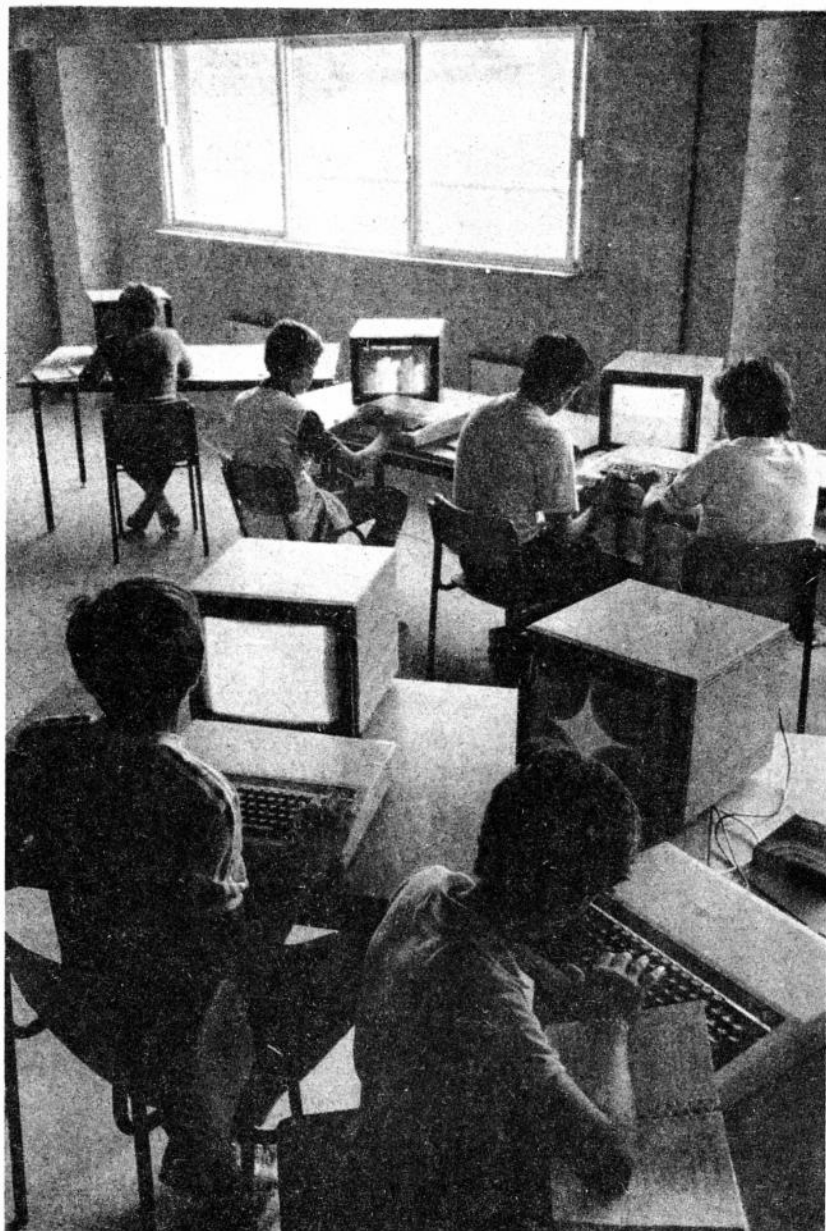
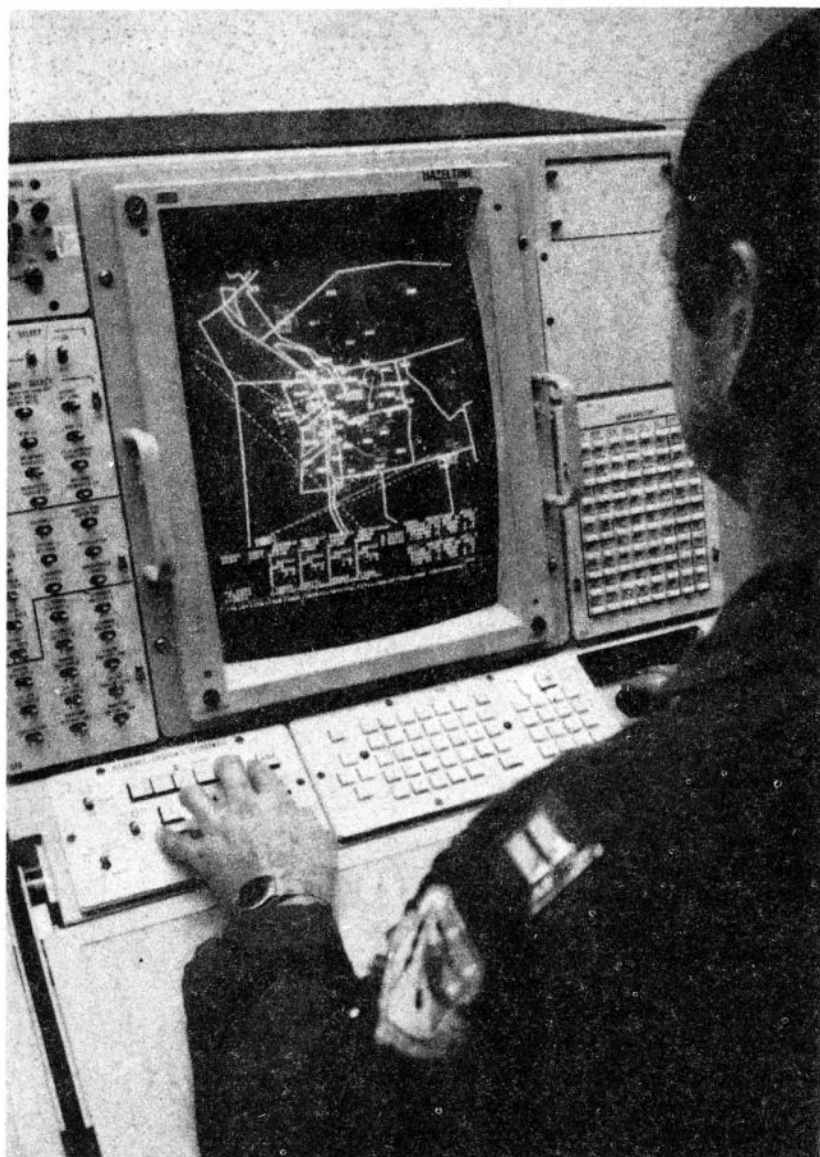


Figura 10. — A imagem faz parte cada vez mais do processo de ensino.



■ *Figura 11. — Seja como parte de um sistema ofensivo ou defensivo, ou dentro de um processamento de simulação, a imagem é componente ineludível nos modernos exércitos.*



Figura 12. — Tela de um sistema espanhol que permite a todos os ricos receber informações e imagens a partir de seu próprio televisor.

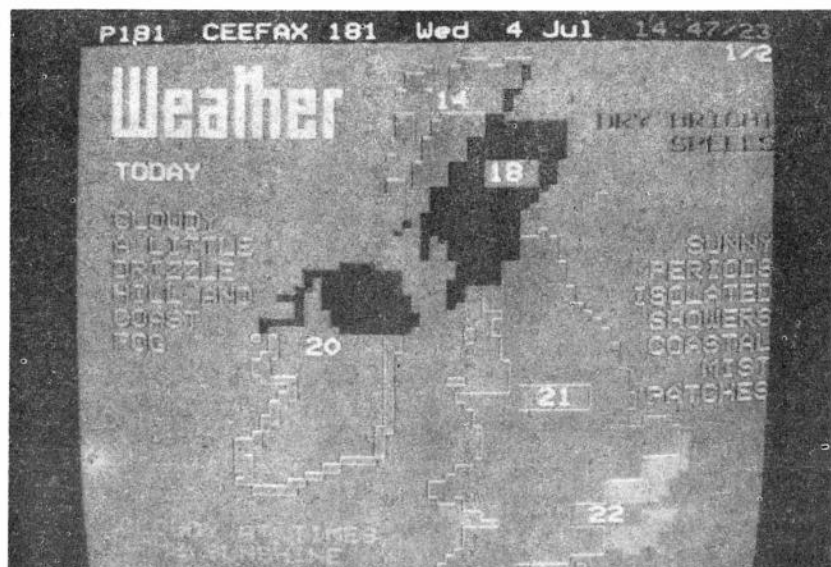


Figura 13. — Equivalente inglês: o CEEFAX.

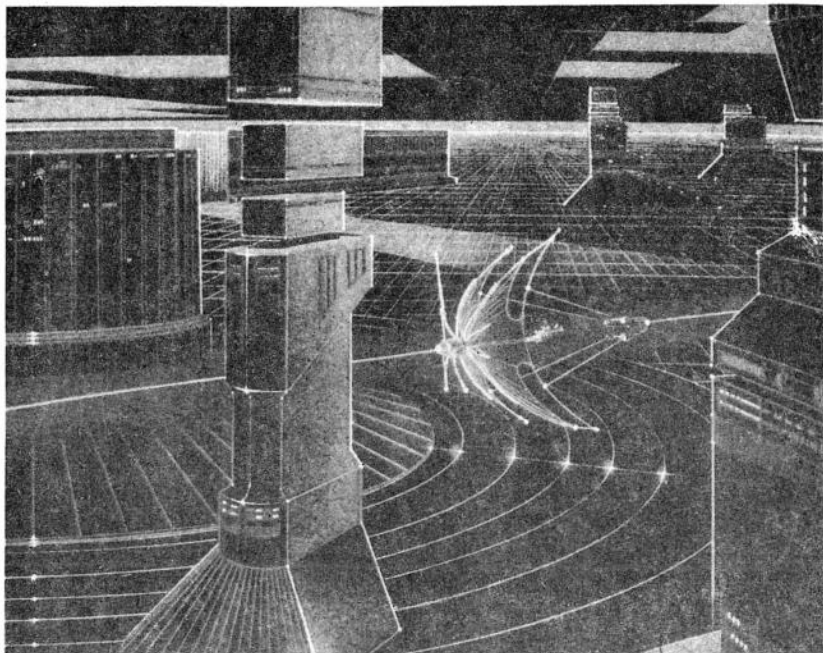


Figura 14. — As imagens geradas por computador são componentes essenciais de muitos filmes.

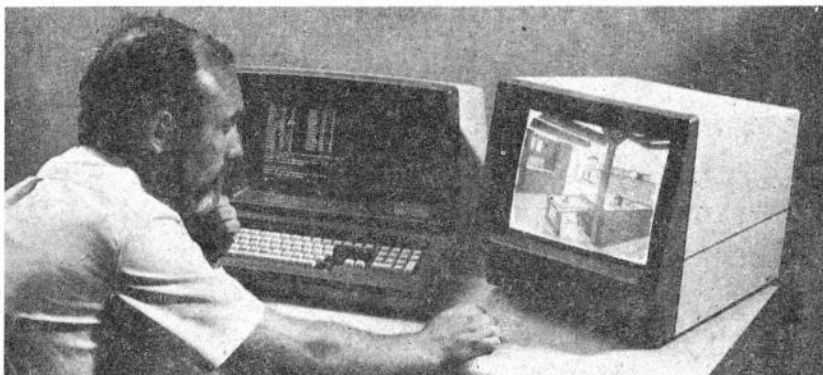


Figura 15. — Inclusive em campos, em princípio tão inimagináveis como a decoração, o computador, através da imagem, facilita e flexibiliza o processo de criação.

rada por computador já entrou com força ou está a ponto de entrar. Desde filmes como "Tron" ou "2001, uma odisséia no espaço" até a decoração, passando pela medicina, a otimização do esforço dos desportistas, os vídeo-jogos, etc., são cada vez mais escassas as zonas que restam do conhecimento humano onde não intervenha com poderio a criação e tratamento de imagens de forma informatizada.

Aparte da qualidade requerida aos computadores que permitem realizar certos desenhos e imagens, são necessários periféricos apropriados que não somente permitam obter materialmente o produto final, mas que possuam qualidade semelhante à da unidade central.

Queremos fazer "pé-firme" no fato de que os programas que usam o tratamento de imagens por computador devem proporcionar, por seu próprio caráter, produtos que resultem um desfrutar para a vista: gráficos, desenhos e imagens em geral, portanto, todos estes devem estar "bem feitos".

Assim, pois, além dos periféricos, o software joga um papel extremamente importante em todas as aplicações deste setor.

A avaliação de um pacote de software gráfico não é muito menos banal, por duas razões essenciais:

- o usuário, quando se aproxima aos gráficos, não tem de tudo claras suas necessidades: o problema poderia ser resumido com o dito "a fome aparece comendo"; é uma síndrome que piora no tempo ao ir de desilusão em desilusão;
- os pacotes gráficos não têm uma transformação banal. De fato, freqüentemente estão compilados para aumentar a velocidade, com o qual se faz um verdadeiro problema as numerosas vezes em que não satisfazem de cheio as exigências do usuário.

Por outro lado, aumenta continuamente a demanda de sistemas e programas de elaboração e arquivo do produto gráfico através do computador, seja para transmiti-lo a outros sistemas, como produto final ou como produto intermediário de um processo criativo e/ou de tomada de decisões.

Precisamente esta necessidade de transmissão do resultado é a base do desenvolvimento de alguns dos chamados periféricos gráficos, entre os quais podemos considerar tradicionalmente: as impressoras, os plotters e os registradores de imagens. Em suma, este aspecto do hardware se converte, à medida que passa o tempo, em um tema cada vez mais variado e fascinante.

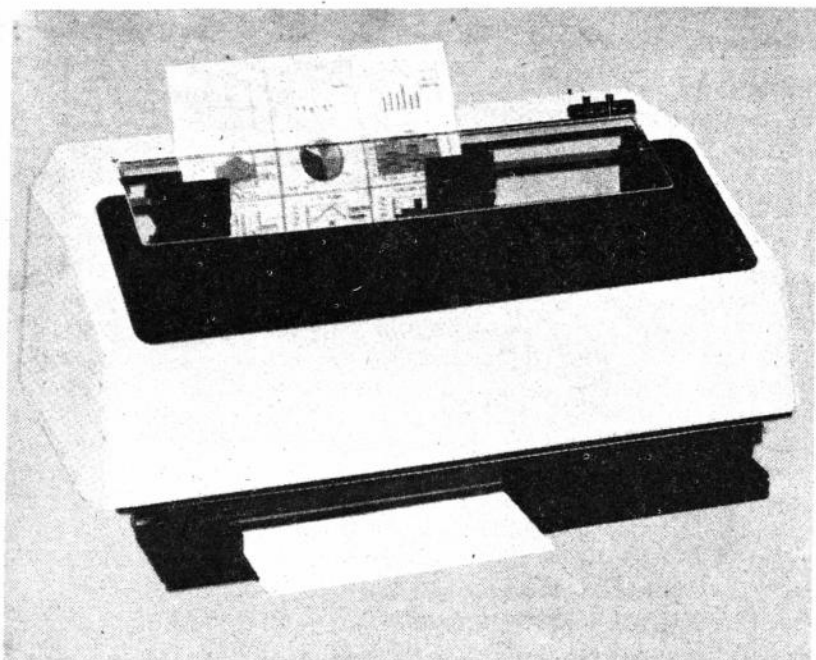


Figura 16. — Impressora Data Products da série P, capaz de imprimir em quatro cores, seleccionáveis por software.

Impressoras

As impressoras para as quais hoje se entreve um futuro de desenvolvimento discreto são as de cores. No mercado mundial existem modelos de Tektronicx, Data Products, Alfaskop, as comercializadas pela IBM e poucas mais.

A tecnologia adotada preferentemente nestas impressoras é a clássica matriz de pontos; o método de impressão é por impacto na quase totalidade, mas existem vários casos nos quais é utilizado o sistema de jorro de tinta. O suporte sobre o qual se imprime é geralmente o papel, porém pode ser utilizado o Myllar ou outro material similar.

A impressora pode apresentar uma ampla gama de possibilidades, entre as quais podemos mencionar: velocidade de impressão, memória interna (buffer), custo do suporte da imagem produzida, possibilidade de obter cópias, qualidade dos caracteres, interfaces simples, validade para papel contínuo ou folhas soltas, etc. O software utilizado para efetuar o chamado "Hard copy", ou se-

ja, a transferência de uma imagem que aparece na tela ao papel é relativamente simples e proporcionado, geralmente, pelos fabricantes dos computadores ou por aqueles que realizam ou comercializam as interfaces com as quais se unem as impressoras ao computador. Além disso, existem interfaces ou programas que são obtidos facilmente no mercado (os mais solicitados são para o Apple II, o IBM PC) que permitem executar sobre a imagem, antes de sua impressão, algumas operações como zoom, rotação, inversão (isto é, preto sobre branco) e outras operações que modificam somente o produto final (a folha impressa) e que permitem obter saídas de qualidade úteis para os fins mais variados.

Os inconvenientes são os que se referem ao fato de que se obtêm uma cópia discreta (pixel por pixel); a resolução da tela nestes casos é extremamente importante, já que a impressora ainda que tenha uma resolução maior que a da tela, não pode certamente aumentar a resolução do elaborado (como muito, multiplica os pixels).

Plotters

Os plotters são certamente os periféricos mais indicados para transladar a um suporte como papel ou assimilados (mylar, papel

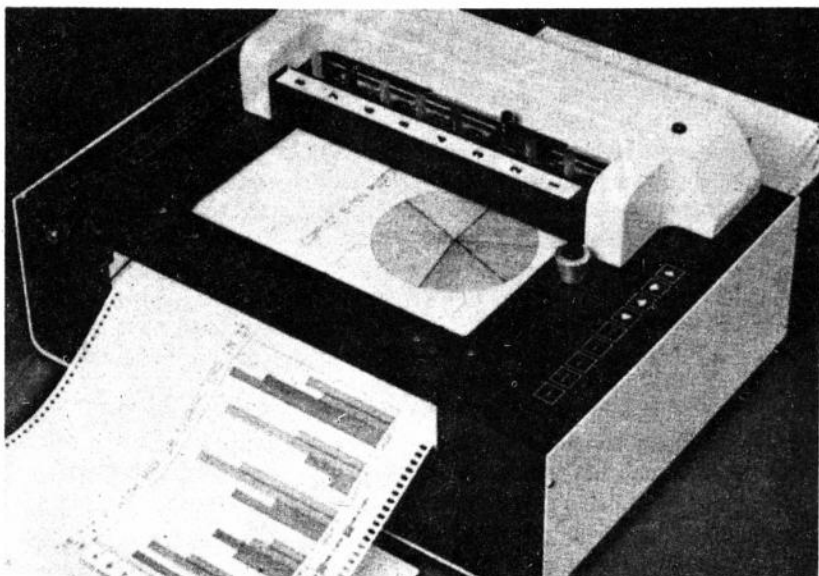


Figura 17. — Moderno plotter de oito penas.

de acetato) tudo o que foi desenhado sob o controle do computador.

O plotter é independente das características do computador, enquanto desenha sobre a base de suas próprias características gráficas, tomando do computador somente as ordens de posicionamento, escrita, etc.; portanto com um adequado software é possível desenvolver plenamente todas as suas capacidades.

Com o uso, hoje já comum, dos chamados plotters "inteligentes", capazes de executar por si mesmos todas as operações gráficas, desde as mais simples (fazer uma linha de traços, escrever em todos os corpos de letras, em todas as direções, com qualquer ângulo, com efeito de espelho, etc.) às mais sofisticadas (dar o visto bom ao percurso da pena, efetuar a rotação do desenho, funções de janela, etc.) está sendo permitido o descarregamento ao computador de funções bastante pesadas, com a janela de poder executá-las com firmware ou então com o software que reside no sistema do próprio plotter.

Neste ambiente se fala quase exclusivamente de plotter a cores: as aplicações que vimos e sobretudo as referentes aos gráficos de gestão de escritórios, ditam a lei. O software para guiar um plotter mediante um computador pessoal não é nada simples e os produtos úteis não são muito abundantes no mercado (certamente muito menos que os que tem para impressoras).

Um plotter dotado de uma "inteligência mediana" e uma velocidade adequada não é um periférico barato, inclusive ocorre com freqüência que o periférico tenha duplo ou triplo valor do pequeno computador ao qual está conectado. Estes casos ocorrem quando existe a necessidade de realizar desenhos de grande formato, como em certas aplicações do estilo da topografia e a engenharia civil (Fig. 18).

O plotter é um periférico de desenvolvimento seguro em um futuro próximo. No Brasil se comercializam alguns de diferentes tipos e características; o aumento dos usuários e de suas necessidades provocou o nascimento de um ativo mercado de segunda mão.

Registradores de imagem

Os registradores de imagem em filme (diapositivos, negativos ou fitas para vídeo) foram utilizados em princípio nos laboratórios de pesquisa com o fim de dispor imediatamente da imagem produzida. Hoje em dia apresentam um grande interesse para um amplo público.

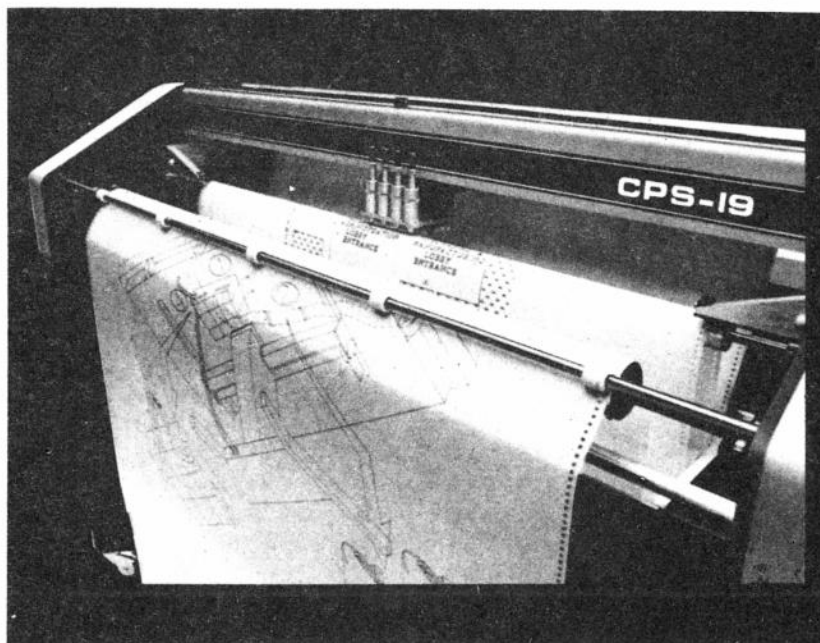


Figura 18. — Em aplicações que exijam um grande tamanho dos desenhos são usados plotters como o da figura.

Os registradores de imagens para computadores pessoais são geralmente registradores estáticos, isto é, somente registram uma imagem por vez e sobre um suporte único, por exemplo, diapositivos ou material polaroid.

A utilização destes aparelhos cresceu, especialmente no estrangeiro, de acordo com a necessidade de dispor rapidamente de uma cópia em cor, de ótima qualidade e com um suporte projetável ou facilmente transferível do que se obtinha.

A utilização de diapositivos em conferências, classes e exposições comerciais fez com que estes aparelhos aumentassem sua transportabilidade, que sua manobrabilidade crescesse e que seu preço e dimensões diminuíssem rapidamente.

No Brasil estes aparelhos não estão muito difundidos, ao faltar uma mentalidade que aprecie a eficácia destes meios de comunicação e pelo fato de que os de baixo custo não costumam ser de fácil importação.

Outros periféricos gráficos

É interessante destacar que hoje em dia já existem no mercado periféricos gráficos de qualidade e potencialidade notáveis com respeito às de um microcomputador, algo em absoluto escandaloso se temos em conta que este último foi projetado não somente para os gráficos, mas para satisfazer toda uma série de necessidades de cálculo e de processamento da informação. Para potenciar as características de cada computador assistimos ao nascimento dos chamados sistemas "upgrade", de melhora e modificação, no plano gráfico, das características de um computador pessoal.

Estes sistemas (geralmente são cartões, ou então são apresentados fechados em pequenos móveis) não podem ser chamados periféricos de saída, pois sua missão é "guiar" a estes em seu trabalho, e tampouco podemos considerá-los computadores independentes ("stand alone") já que habitualmente necessitam de um computador pessoal. Em suma, se trata de intermediários, interfaces potentes e potenciados, providos de inteligência própria.

Comercialmente aparecem sob o nome de cartões gráficos ou de sistemas de desenho para computador pessoal e utilizam microprocessadores muito potentes, geralmente o 68000 da Motorola e/ou o NEC 7220, com EPROMS, adequadamente programadas e uma grande área de memória.

Estes sistemas ou cartões de gráficos entraram com grande força no mercado: existe aproximadamente umas dez das marcas mais importantes, fiáveis e com interfaces para os computadores mais comuns. Nem todas executam as mesmas funções e nem todas nasceram para os mesmos fins: algumas são para animação, outras para a modelação sólida (a obtenção no espaço tridimensional de objetos sólidos desenhados por computador), outras para a produção de diapositivos, tanto para a tomada com máquina fotográfica como para sua introdução em circuitos de vídeo, etc.

Se chega facilmente à resolução de 1024 x 1024 pixels tanto em Apple como no IBM ou em outros sistemas; o preço destes aparelhos varia segundo suas características e, sobretudo, em função do software de que estão dotados; os cartões e o software correspondente não baixam da faixa compreendida entre os 1.000 e 5.000 dólares.

O limitado uso dos sistemas pessoais para aplicações gráficas era devido à sua escassa resolução, que os havia relegado à categoria de curiosidade ou de jogo para os aficionados. Hoje em dia já não é certo graças à chegada de potentes processadores dedi-

cados aos gráficos por computador, que a microeletrônica deixou disponíveis no mercado e à imediata utilização destes em circuitos LSI, compatíveis com os computadores mais difundidos tipo Apple ou IBM PC.

Naturalmente, estes cartões que aparecem para trabalhar com sistemas de baixo custo são também eles mesmos de baixo custo, ainda que tenham préstimos comparáveis aos maiores sistemas desenhados exclusivamente para o tratamento de imagens. A resolução vai desde um mínimo de 512 x 512 pixels, com 16 planos de cor, até 1024 x 1024 com uma velocidade de escrita do pixel da ordem de 25-50 nseg.

CAPÍTULO V

GRÁFICOS DE GESTÃO E EVOLUÇÃO DO SETOR



campo do tratamento de imagens por computador terá nos próximos anos seu maior desenvolvimento, a modo do que aconteceu ultimamente nos Estados Unidos e o que se espera para os próximos anos também no Brasil.

É particularmente importante no tratamento de dados, de forma que cada vez mais os gráficos por computador acompanharão ao que em inglês é chamado "business graphics", ou seja, os gráficos tipo comercial (gráficos de gestão). Os "business graphics" são uma parte dos gráficos por computador orientados à realização de imagens que possam comunicar situações econômicas, tendências, avaliações, interações, etc., manejando dados de bancos de dados das empresas ou estatísticas.

A utilização dos gráficos nos negócios tem grande importância. Para comprová-los basta somente pensar no desperdício de tempo e papel necessários para descrever dados dispersos que, no entanto, podem ser representados de forma cômoda e mais facilmente compreensível mediante gráficos.

Além disso, o diretor, o executivo, aqueles que podem e devem tomar decisões, cada vez se prestam menos a consultar volumosas quantidades de papel e, ao contrário, se inclinam e interessam por aqueles sistemas que lhes permitam identificar imediatamente dentre os dados escolhidos aqueles que sejam esclarecedores e importantes e que podem proporcionar indicações para vender, comprar..., decidir.

O que é feito geralmente com os dados contidos nos arquivos econômicos e de gestão, assim como também em outros re-

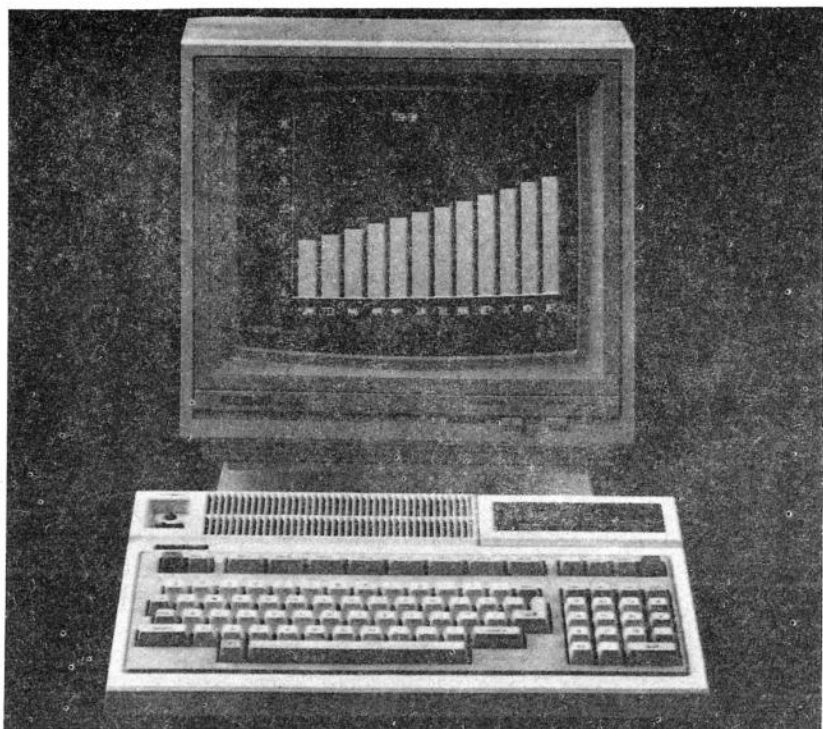


Figura 1. — Os gráficos de gestão (business graphics) são um elemento muito importante na hora de tomar decisões.

ferentes, por exemplo, aos dados da população de uma determinada área geográfica, é realizar com eles cálculos estatísticos. Os fundamentais, que veremos em seguida, são a média, o mediano, o desvio standard, o valor máximo e mínimo, etc. Estas variáveis, avaliadas adequadamente, proporcionam indicações sobre as ações a empreender para calcular os passos futuros, para pesquisar melhor e mais profundamente sobre a consistência dos dados, etc. É fundamental a possibilidade de fazer planos para o futuro tendo em conta as limitações e vínculos de caráter econômico ou físico que se pressupõe possam intervir ou que intervêm com segurança.

Os gráficos de gestão, especialmente os planos, são relativamente simples, mas isto não significa que sejam o resultado de operações pouco estudadas. De fato, para produzi-los temos que fazer uso da comunicação visual, de forma que obtenhamos resul-

tados válidos.

Quando se utiliza a cor é importante seguir normas bem definidas, conhecendo as bases da teoria das cores. Não é em absoluto certo que quanto mais cores se tenham maior será a qualidade do resultado final. Na execução de um histograma, por exemplo, é importante que o observador esteja em condições de discernir, entre vários componentes, os "tubos de órgão" e suas diferentes partes. Nos gráficos tridimensionais é importante que as linhas escondidas não criem problemas de interpretação do gráfico, isto é, é necessário que este seja compreensível em forma de apresentações às quais o olho humano já esteja acostumado.

Uma das decisões que temos que tomar com relação aos gráficos de gestão é sobre o tipo de sistema a empregar: sistema auto-suficiente ("stand-alone") ou então conectado a centros de processamento de dados? Esta questão não tem uma única solução. Em cada caso temos que avaliar a oportunidade de seguir uma ou outra possibilidade.

Em primeiro lugar temos que ter presente que os sistemas gráficos requerem tempos muito longos para a execução e para serem capazes de produzir resultados aceitáveis. Os tempos requeridos contemplam problemas de treinamento de pessoal, de melhoras da qualidade do desenho, interfaces com o equipamento existente e de colocação em execução de sistemas adequados de comunicação visual.

Se pode partir de equipamentos de algumas centenas de milhares de cruzados que contém notáveis possibilidades de cálculo e chegar a gastar até vários milhões com o monitor a cores.

Alguns computadores e microcomputadores presentes no mercado já possuem notáveis características gráficas; outros que não as possuíam acoplaram imediatamente aparelhos que os convertem em gráficos ou semigráficos. O termo semigráfico se refere à possibilidade de poder utilizar os caracteres semigráficos que já vimos. Uma composição destes produz facilmente gráficos que, ainda que não possuam uma alta resolução, se prestam então, por exemplo, para criar formas retangulares, úteis na representação mediante diagramas de barras e gráficos simples.

Nos gráficos de gestão geralmente é necessário prever sofisticados sistemas de saída da imagem. Temos que ter em conta que os observadores e usuários freqüentemente fazem sugestões críticas sobre a qualidade do produto gráfico, sem estar sabendo dos procedimentos necessários para produzi-lo e das características técnicas das máquinas utilizadas. Isto acontece porque estão acostumados à qualidade das imagens da televisão.

Relação Pagamentos — Interesses

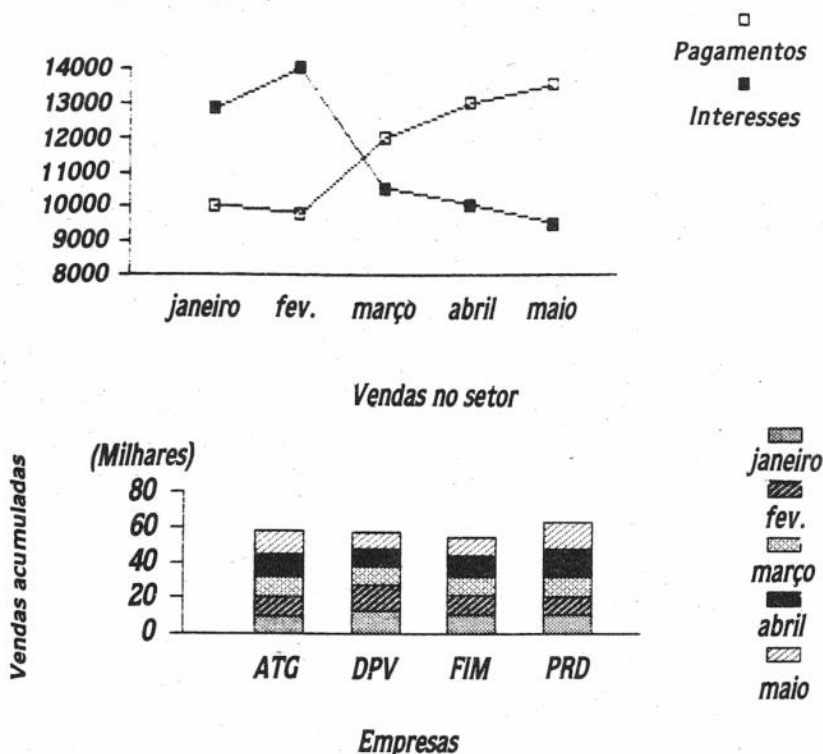


Figura 2. — Dois tipos distintos de gráficos de gestão: a) o de linhas, usado normalmente quando se quer ver a evolução de duas ou mais variáveis paralelamente, e b) o de barras acumuladas.

Portanto, é aconselhável utilizar sistemas gráficos de saída mais sofisticados para poder satisfazer as necessidades destes usuários. É necessário prever não somente a visualização em tela, mas a possibilidade também de obter cópias sobre suporte rígido (papel, diapositivos, filme, etc.). Esta é uma necessidade fundamental dos gráficos de gestão; de fato, inclusive com a ajuda das imagens as explicações escritas continuarão sendo necessárias.

O que uma explicação ou relação escrita de dados não poderá proporcionar com facilidade a seu leitor é, por exemplo, uma análise do tipo "o que aconteceria se?" (what-if). Este tipo de análise é claramente dos mais indicados para os que têm que tomar de-

cisões. A análise permite mudar os valores que afetem a algumas das variáveis a examinar durante uma sessão frente ao terminal e obter as variações que isto supõe nas outras, e tudo isso apoiando-se em gráficos: a curva, a altura dos histogramas, as cores do plano, etc., variam seguindo a lei que liga as variáveis a examinar entre elas. Uma análise deste tipo é muito útil, seu caráter interativo e a notável clareza gráfica facilitam o “julgamento” com as variáveis em tempo real.

Os fabricantes de software para gráficos de gestão são subdivididos em duas categorias: os que produzem software independente da máquina e os que produzem um software ligado a uma máquina em particular. Nesta segunda categoria temos que considerar a todos os fabricantes de hardware que acompanham suas máquinas com software adequado para satisfazer as necessidades mais gerais do usuário, como o desenho de diagramas de blocos, de histogramas, de superfícies tridimensionais, etc.

Na primeira categoria, entre os que produzem software independente da máquina, orientado a utilizações bem precisas, temos que incluir um número de nomes muito menor, porém de elevado nível quanto à qualidade da produção.

Os gráficos de gestão produzem resultados gratificantes e eficazes em tempos notavelmente razoáveis, proporcionando uma imagem de eficácia à empresa ou estrutura que os utiliza; por outro lado representam um investimento elevado e uma decisão difícil de tomar, posto que freqüentemente não são vistos como uma utilidade prática imediata.

Sobre este ponto podemos proporcionar duas considerações deduzidas de nossa experiência profissional e de pesquisa:

- Não é possível localizar um sistema gráfico que valha para todos os usos e aplicações, não somente para empresas diferentes, mas também no interior de cada uma.
- Ao contrário, se podemos encontrar configurações opcionalmente ampliáveis com o tempo que satisfaçam exigências cada vez mais gerais.

Obviamente, as decisões podem ser otimizadas com planos de gastos dentro de um arco de tempo não demasiadamente curto.

Considerando o fato de que a empresa que quer utilizar um sistema gráfico orientado aos gráficos de gestão tem que estar convencida da utilidade de usar um sistema deste tipo, como é possível avaliar a oportunidade de dotar-se de tal sistema? A compra deve ser realizada e seu impacto ser avaliado baseando-se na pos-

sibilidade de tomar decisões melhores e em menor tempo mediante o sistema gráfico.

O "tomar decisões" é, portanto, a parte mais importante, e está na base da utilização de um sistema de gráficos de gestão.

A pessoa que toma as decisões, tem que manejar sozinha o sistema de gráficos de gestão ou deve delegar a outros a elaboração das imagens e dados e limitar-se a estudar os diapositivos ou os resultados impressos? Este é um problema que deve ser estudado em cada caso no interior da estrutura empresarial; obviamente, a decisão a respeito influi na escolha do sistema, em termos de sua facilidade de utilização sobretudo.

Os fabricantes de sistemas gráficos se multiplicam com extrema facilidade; é fácil esperar então que os usuários terão no futuro maiores possibilidades de escolha.

O "MAC", um novo e potente instrumento para desenhar com o computador

Temos que reconhecer à Apple Computer o mérito de ter prestado sempre uma máxima atenção às características gráficas de seus computadores.

O Apple II já possui a características revolucionárias para seus tempos, mas a introdução do Macintosh deu um giro decisivo na utilização dos íconos aplicados ao emprego do computador. O caminho já havia sido preparado pelo predecessor do Mac, o Lisa, infelizmente não dotado da compatibilidade, economia e transportabilidade de seu irmão mais jovem.

A característica mais audaz do Mac é a de liberar ao máximo as mãos do teclado e a olhada nos manuais (que, como se sabe, costumam ser pouco lidos pelos novatos nesta questão dos computadores), delegando toda responsabilidade no "mouse", guiado pela mão. Foi importante o fato de atrever-se a desafiar ao usuário a demonstrar seus dotes artísticos e pictóricos, permitindo-lhe desenhar ao invés de programar.

Desde que apareceu o Mac foi a máquina para desenhar mais copiada. Podem ser encontrados em muitos computadores programas de desenho inspirados nele, e alguns dos que estão a ponto de sair ao mercado são uma imitação da filosofia do Mac.

Por outro lado, o Mac não nasce por geração espontânea: está inspirado em uma pesquisa de muitos anos levada a cabo, sobretudo, nos laboratórios da Xerox, na Califórnia. Os temas desenvolvidos eram linguagens baseadas em íconos, a inteligência artificial nos computadores e outras pesquisas entre as mais avança-

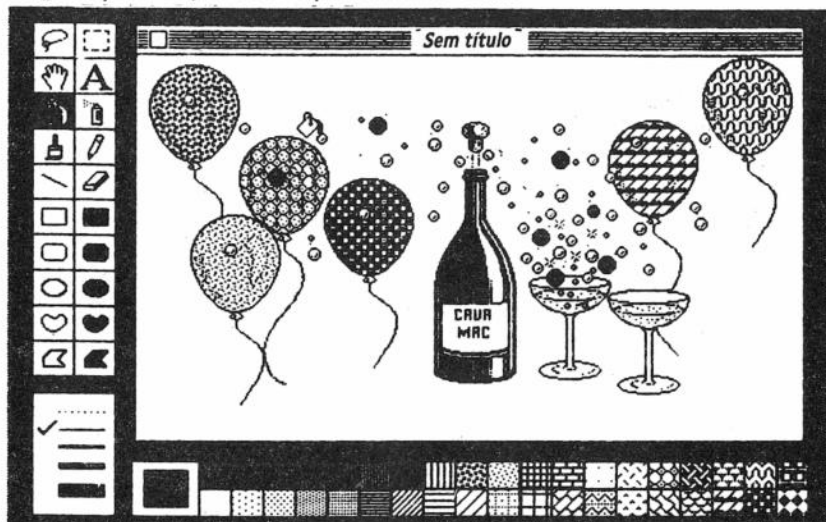


Figura 3. — As características gráficas do Macintosh são realmente importantes. Programas específicos como o MacPaint permitem desenvolvê-las por completo.

das no setor da Inteligência Artificial, as linguagens associadas e o interface pessoa-máquina (as máquinas “fáceis de usar” ou “user friendly”). Muitos destes temas serão tratados nos próximos volumes da B.B.I.

Não vale a pena descrever todas as funções do Mac e do software colocado em execução para ele, dado que nada pode substituir a aprendizagem direta e a sensação de governar a máquina que dá a utilização de mensagens baseadas em íconos. De todas as formas pensamos que seria útil resumir (figura 3) as principais características, a maior parte das quais recebem como nome o dos utensílios que são utilizados geralmente para desenhar, ainda que, certamente, são somente software:

Pincel: é utilizado como um autêntico pincel. Podemos escolher a cor, modificar sua forma e controlar suas dimensões dentro de uma ampla gama de combinações que oferece o MacPaint.

Lápis: desenha linhas de espessura determinada, sejam em branco sobre preto ou preto sobre branco. Permite também corrigir e manipular a imagem na modalidade “Lupa” (FatBits).

Apagador: atua como se fosse uma borracha de apagar (ou

dissolvente em seu caso).

Pote de pintura: cobre toda a área selecionada com a cor escolhida.

Mão: permite "pegar" com ela o desenho e deslocá-lo à posição que desejarmos.

Pulverizador: proporciona um efeito de "revólver de pintar" muito adequado para escrever texto ou preencher grandes áreas.

Texto nos dá acesso às amplas possibilidades do manejo de texto com o Mac para aproveitá-las em nosso desenho.

Laço: com ele marcamos uma zona para ser deslocada, copiada, etc., a mão levantada, sem limitações.

Seleção: funciona como o laço, mas a zona deve ter forma retangular. Com ela e com "Laço" podem ser conseguidos efeitos muito curiosos, como a cópia contínua, redimensionamento, etc.

Além destas e outras possibilidades acessíveis constantemente através dos íconos podemos dispor também dos elementos contidos nos sete menús descendentes ("pull-down") situados na linha superior, que dão acesso, por exemplo, à modalidade "Lupa", na qual a imagem é mostrada muito mais em detalhe.

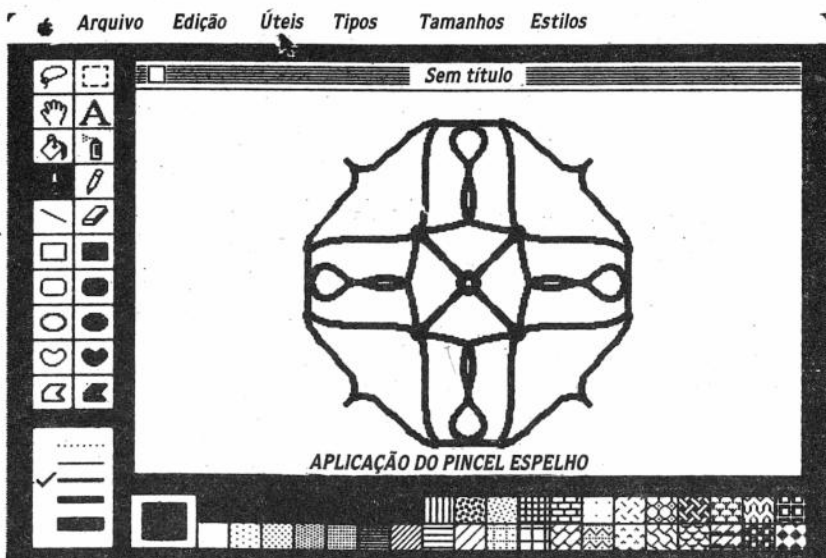


Figura 4. — Uma das utilidades do MacPaint é o pincel espelho, que permite conseguir com facilidade figuras como a presente.

Como escolher um sistema de micrográficos

É possível fazer gráficos mediante o computador com um pequeno desembolso de dinheiro? Esta é a pergunta que cada vez ouvimos mais na boca de amigos, companheiros e clientes desejosos de utilizar seu computador para realizar desenhos, projetos e representações em geral; em definitivo, para comunicar-se por meio da imagem e dos gráficos.

Em primeiro lugar temos que distinguir os investimentos, isto é, os gastos referentes ao hardware e ao software. Dado que os segundos são muito variáveis queremos dar alguns conselhos sobre como otimizar os primeiros.

Temos que fazer notar que entre os computadores de sobre-mesa mais populares no mercado hoje em dia existe uma contínua melhora das características gráficas com respeito à geração anterior. Tais características, no entanto, não satisfazem a quem quer realizar gráficos com o computador. Estes desejariam, sobretudo, cor, resolução e uma flexibilidade que permita adaptá-los aos próprios desejos.

Hoje em dia se fala de resolução média-alta quando se dispõe na tela de 512×512 pixels, enquanto que se define como resolução alta de 1024×1024 pixels em diante.

Dispor de dezesseis cores foi convertido em standard se o sistema tem características profissionais; temos que poder escolher sobre palheta de cores dentro de uma série de pelo menos 4.096.

A resolução que é obtida na saída final de cada sistema está em função do periférico utilizado para obtê-la. Fazer uso de um periférico de tipo vetorial, como o plotter, é bem diferente a empregar um periférico, como a tela preto e branco ou a cores.

Já que os gráficos são uma das características desejadas no computador, porém não a única, a tendência mais destacada dos últimos dois anos em escala mundial é sintetizada em dois níveis:

- Melhora das características gráficas intrínsecas do computador.
- Introdução no mercado dos cartões de gráficos adicionais.

A criação de cartões que potenciem as características do computador não é, certamente, um invento dos gráficos por computador. É possível encontrar no mercado, para as aplicações mais diversas, cartões muito potentes capazes quase de alterar as características intrínsecas da máquina que os aloja. Também existem alguns cartões que melhoram as características do computador sem que estas sejam modificadas radicalmente.

Nos gráficos por computador existem ambos os tipos de cartões. Imediatamente depois do aparecimento do Apple II no mercado sentiu-se a necessidade de dispor de algo que, ainda que não modificasse os gráficos da máquina (ou seja, sua resolução) melhorasse e elaboração da cor, evitando os problemas unidos ao fato de que somente oito Kbytes estavam dedicados à manipulação da tela em alta resolução do Apple II.

Algo similar foi feito depois com computadores mais recentes, como o IBM PC. Assim nasceram cartões que geralmente estão dotados de programas gráficos de aplicação e sua finalidade primordial é a de melhorar a elaboração da cor do computador sobre o qual são montados. Algumas vezes deixam desiludido ao comprador; efetivamente, a comercialização de cartões gráficos pode induzir a confusões e a imaginar quem sabe quais imaginárias e ideais características. Às vezes, inclusive se pensa que podem aumentar a resolução do computador.

Existem outros cartões, aos quais seria apropriado chamar "cartões gráficos", que mudam completamente a gestão da tela, fazendo-se carregar de todas as características gráficas e aportando uma nova resolução: freqüentemente se trata de verdadeiros computadores autônomos, que se alojam no interior do computador de base. Estes cartões estão normalmente disponíveis no mercado e costumam ser destinados exclusivamente para ser utilizados nos gráficos por computador.

Geralmente estão construídos ao redor de um potente microprocessador; é muito popular o 7220 da NEC por suas características gráficas, porém comumente são utilizados outros. Mediante microprocessadores específicos é possível obter as chamadas ordens gráficas, ou seja, as ordens que permitem desenhar realmente de forma interativa. Estas ordens tomam nomes diferentes segundo a máquina sobre a qual são montadas e resultam também diferentes de um software a outro. Precisamente são o completo e eficaz de um software gráfico o que faz que possa ser considerado melhor que outro em função das características desejadas pelo usuário.

Os parâmetros que temos que levar em conta para a escolha do hardware para os gráficos são, fundamentalmente: a velocidade do microprocessador, a quantidade de memória disponível e as ordens intrínsecas de que disponha.

No que se refere à primeira característica, agora se trabalha com 12 e 32 bits, e quanto a memória, hoje em dia existe disponíveis placas de até alguns megabytes cada uma. A possibilidade de dispor de uma notável quantidade de memória dedicada aos

gráficos permite executar em tempo real operações gráficas sobre toda a tela.

Para escolher corretamente um sistema de micrográficos é necessário saber, sobretudo, para que usos será adotada, qual é a agenda disponível e previsível e quais são seus desenvolvimentos futuros. Se não se tem claras pelo menos estas idéias, buscar um sistema é uma perda de tempo e, às vezes, pode supor grandes e inúteis desembolsos também.

Se dispomos com anterioridade de um computador, por um lado estará limitado porém, por outro, existem vantagens: temos que tentar colocar em dia o que se tem, se é possível, com o melhor que ofereça o mercado. Neste caso, os cartões de expansão opcionais são a solução, sempre que possam ser acopladas com exatidão suas características (resolução, memória e cores) às necessidades do usuário.

Se vai comprar um computador novo e tem claros os problemas anteriormente expostos, em primeiro lugar tem que decidir que resolução deseja, se quer trabalhar em branco e preto ou cor e que tipo de saída necessita.

Existem três opções fundamentais:

- os IBM PC e compatíveis com características gráficas melhoradas;
- o Macintosh e suas imitações;
- os sistemas baseados em 780, em 650L ou outros microprocessadores de 8 e 16 bits.

Chegados aqui, tudo depende dos meios econômicos de que se disponha e dos periféricos de saída que se desejam. Cuidado com esses últimos; nem todos se lembram que ao terminar a energia elétrica a imagem desaparece da tela.

Os gráficos por computador e os micrográficos são, sobretudo, aplicações e técnicas relativamente jovens também no âmbito da informática e representam instrumentos novos de trabalho. Portanto temos que levar em conta a evolução, que afinará cada vez mais estes instrumentos, não somente melhorando suas características, mas fazendo cada vez mais fácil e agradável sua relação com o usuário.

Além disso, um sistema de micrográficos não acaba com o computador, ainda que sim necessariamente começa com este. É essencial a escolha do monitor, do plotter, da impressora a cores e assim sucessivamente.

Cada componente deve ser medido adequadamente, de tal

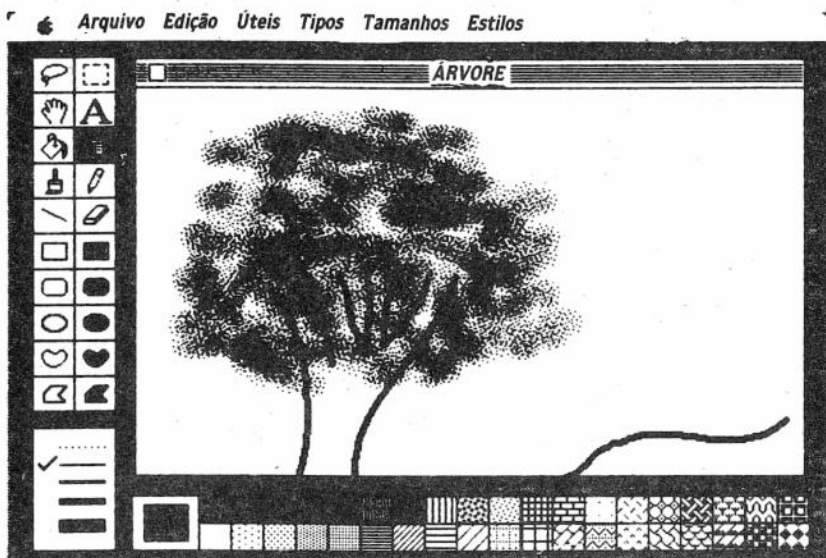
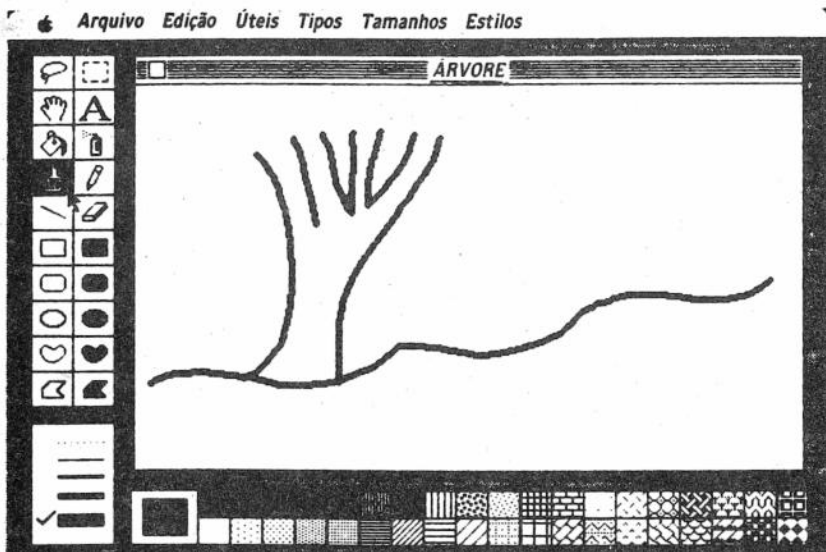


Figura 5. — O manejo do MacPaint é muito simples e permite obter resultados muito bons com suma facilidade, como nos mostra esta seqüência de telas.

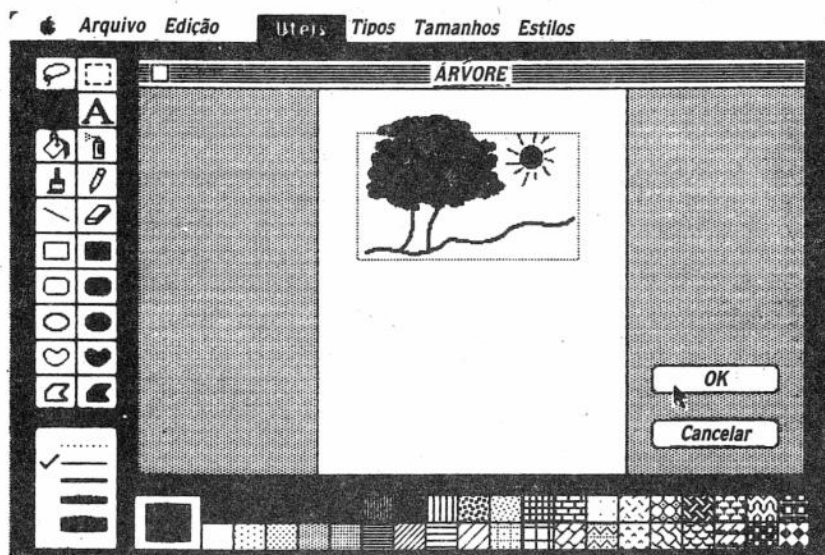
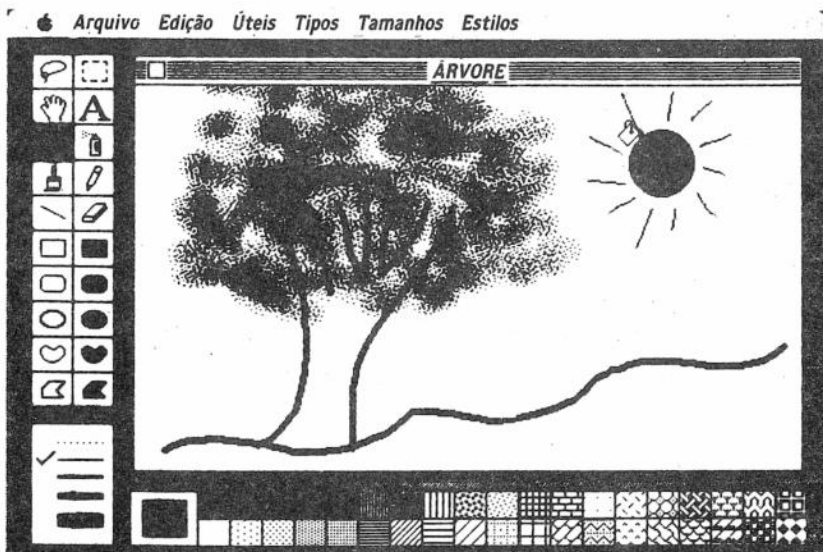


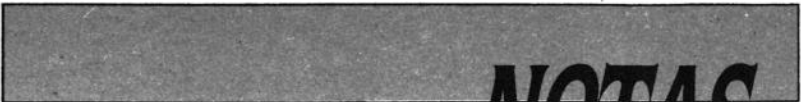
Figura 5. — O manejo do MacPaint é muito simples e permite obter resultados muito bons com suma facilidade, como nos mostra esta seqüência de telas.

forma que não nos "arruinemos" com o custo de uma só unidade, porém que tampouco nos estropeie o trabalho do resto do sistema. Para tomar decisões é aconselhável assessorar-se por profissionais sérios e não por pessoal ou empresas orientadas exclusivamente à venda. Um bom conselheiro saberá identificar nossas necessidades reais, dizer-nos o que e como nos convém comparar.

As lojas de computadores começaram sendo um simples lugar onde se comprava e logo se converteram em lojas especializadas, mais parecidas a uma farmácia que a uma loja de ferragens. Não acontece nada grave se nos equivocamos na medida de um parafuso ou no diâmetro de um cabo, mas o que não podemos fazer é equivocar-nos no tipo de remédio ou na dose. O farmacêutico consciente não pode dar-nos uma terapia porque não nos conhece do ponto de vista médico. A mesma consciência é esquecida hoje dos vendedores qualificados de computadores pessoais. E isto serve, de forma particular, para o cada vez mais ativo setor dos gráficos por computador.

BIBLIOGRAFIA

1. Gráficos no Apple e TK-2000 - Conceitos e programas
Cavanha
2. Computação gráfica
Magalhães
3. PAC - Projeto auxiliado por computador
Tozzi
4. Lotus 1-2-3 - Aplicações financeiras
Williams
5. Aventuras com o Spectrum - Um guia para jogar e fazer programas de aventura
Bridge
6. Your IBM-PC - A guide to the IBM PC (DOS 2.0) and XT
Graham
7. Computer graphics
Lewel
3. Animation magic with your Apple IIe & IIc
Person



NOTAS



Uma das aplicações dos computadores que entrou com maior força nos últimos tempos em todos os mercados é a consistente na criação, manipulação, visualização e transferência a um suporte fixo de imagens.

Desde os executivos que devem tomar decisões rápidas com conhecimento e não dispõem do tempo necessário para analisar montanhas de números e informes (que farão uso dos chamados gráficos de gestão) até os diretores de efeitos especiais cinematográficos (que com a ajuda do computador criaram situações insuspeitadas e impossíveis de conseguir de outra forma), passando pelos engenheiros, arquitetos, desenhistas, meteorólogos, professores..., rara é a profissão na qual a imagem tratada mediante computador não seja útil hoje em dia.

Neste livro pretendemos satisfazer a necessidade de saber em que consiste o tratamento de imagens por computador e quais são realmente suas capacidades atuais e suas possibilidades futuras.