

3. - Os computadores a transístores



Já vimos que na primeira metade do século XX as *válvulas electrónicas de vácuo* que eram usadas nos aparelhos eléctricos e electrónicos desde rádios, televisores, telefones, até nos computadores electrónicos.

Estas *válvulas electrónicas* de vácuo apresentavam grandes problemas: aqueciam em demasiado, consumiam muita energia, eram lentas e queimavam.



Fig. 18 - Televisores antigos a válvulas. E acima duas válvulas electrónicas.

Vieram então os *transístores* que substituíram estas válvulas electrónicas de vácuo.

Embora os *transístores* tenham sido inventados em 1947, somente na década de 1950 que eles se tornaram comum.

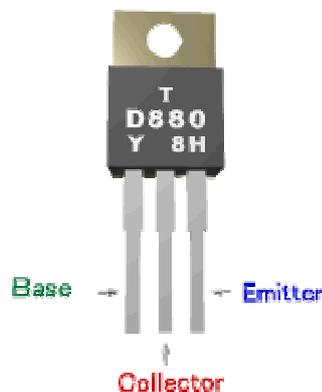
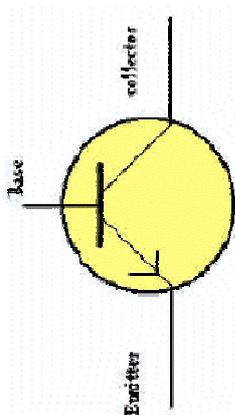


Fig. 19 - Transístores.

Mas rapidamente os *transístores* passaram a ser usados em tudo.

Os transístores eram pequenos.

Por ser muito menor do que a válvula e por não "*queimar*" como sua antecessora, o *transístor* constituiu um enorme avanço na miniaturização.

Com isso surgiram rádios a pilha bem mais pequenos.

Os televisores e outros aparelhos electrónicos foram tornando-se mais compactos.



Fig. 20 - O primeiros rádios a pilha e televisores mais compactos com a substituição das válvulas pelos transístores.

Nos computadores essa substituição da válvula pelo *transístor* como componente principal dos circuitos ocorreu a partir de 1956.

E desta forma os computadores também tornaram-se mais compactos.



Fig. 21 - O IBM 1401, lançado em 1960, um computador de segunda geração.

Os computadores desta época são designados de:

computadores da "segunda geração".

Os primeiros computadores desenvolvidos na segunda geração foram para a indústria da energia atômica.

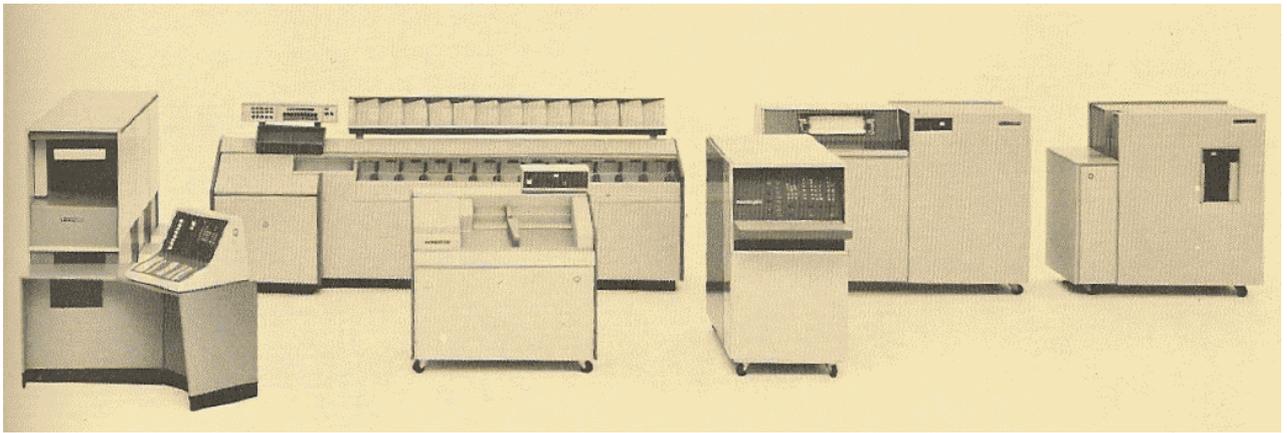


Fig. 22 - O Burroughs B-200, lançado em 1962, um computador de segunda geração.

Os *transístores* eram também mais rápidos que as válvulas e portanto eles também contribuíram para aumentarem a velocidade computacional.

Portanto, os computadores da era dos transístores (ou da *segunda geração*) eram não só mais pequenos mas também mais rápidos que os da era das válvulas electrónicas (ou da *primeira geração*).



Fig. 23 - Dois computadores de segunda geração: o IBM SSEC, lançado em 1959 (à esquerda) e o PDP-11 lançado em 1960 (à direita).

Entretanto os *transístores* não eram ainda suficientemente pequenos.

Havia um limite de quão pequeno se poderia fazer um *transístor* pois eles tinham que ser conectados com fios a outros componentes electrónicos do circuito.

Surgiram então os circuitos integrados, e com eles os computadores da *terceira geração*.

Logo, a *segunda geração* de computadores foi curta. Ela corresponde aos computadores entre 1956 e 1963.

4. - Os computadores com circuitos integrados

Em 1958, **Jack Kilby** da Texas Instruments, EUA, criou o primeiro *circuito integrado* fazendo de silício não apenas o transístor, mas o circuito todo.

A Texas Instruments patenteou esta ideia.



Fig. 24 - O primeiro *circuito integrado* (Texas Instruments, EUA, 1958).

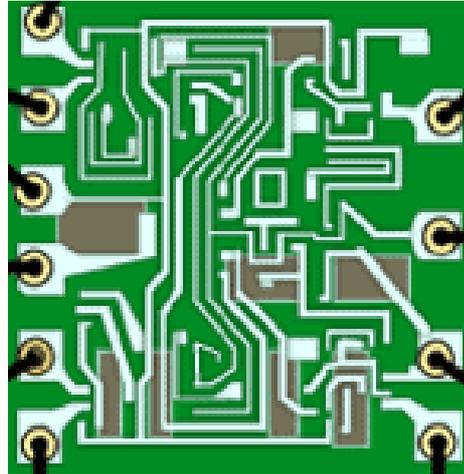


Fig. 25 - Um *circuito integrado* dos anos 70's.

Logo após, em 1959 na Califórnia, **Robert Noyce** da Fairchild (*uma fabricante de semicondutores*) também criou um *circuito integrado* fazendo o circuito todo num simples “*chip*”.

Enquanto o **Kilby** fez componentes individuais de silício, **Noyce** pensou neste meio melhor de conectar as partes e também patenteou a sua ideia.

Hoje ambos **Jack Kilby** e **Robert Noyce** são reconhecidos como os pais dos *circuitos integrados*.

Em 2000 **Jack Kilby** ganhou o prémio Nobel da Física pela sua invenção de 1958.

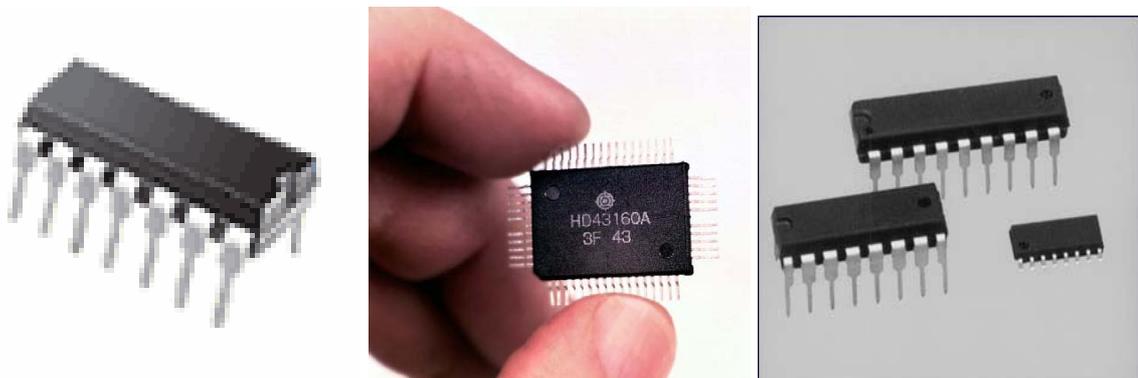


Fig. 26 - *Circuitos integrados* actuais.

Portanto um *circuito integrado* consiste de muitos elementos, como transistores, resistências, díodos e condensadores, fabricados em uma mesma peça de silício ou outro material semicondutor.

Em 1959 tinha sido lançada a fotocopiadora Xerox e a boneca Barbie. Nos anos 60's vieram os "Beatles". Eram tempos prósperos.

Neste cenário os computadores estavam evoluindo rapidamente. Os computadores com *circuitos integrados* foram chamados de:

computadores da "terceira geração".

A velocidade e a eficiência dos computadores aumentaram drasticamente com a introdução dos *circuitos integrados*.



Fig. 27 - Dois computadores da *terceira geração* que foram muito populares nos anos 70's: o IBM 360 introduzido em 1966 (à esquerda) e um CDC 6600 de 1964 (à direita).

Nesta época surgiu o termo "*software*".

Surgiram as primeiras empresas de *software*, como a CSC, Computer Sciences Corporation, que em 1964 foi a primeira companhia de *software* com ações negociadas em bolsa.

Em 1965 surgiu o primeiro minicomputador comercial, o PDP-5, lançado pela DEC, Digital Equipment Corporation, dos Estados Unidos.



Fig. 28 - O PDP-5, o primeiro minicomputador comercial.

5. - Os computadores com microprocessadores

Em 1970 a INTEL Corporation lançou no mercado um tipo novo de circuito integrado: o *microprocessador*.

O primeiro foi o Intel 4004, de quatro bits que foi logo seguido por outros: o 8008, em 1972, o 8080, o 8085, o 8088, etc

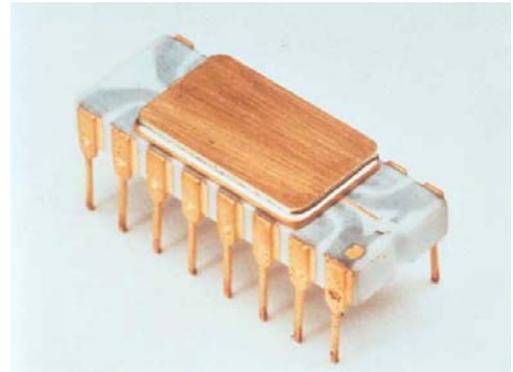


Fig. 29 - O Intel, o primeiro *microprocessador*, 1970.

Estes chips concentravam todos os componentes principais de um computador:

- o a *CPU (Central Processing Unit)* ou *Unidade Central de Processamento*;
- o a memória; e
- o os controlos de entrada / saída (input / output).

Esses primeiros computadores com *microprocessadores* foram chamados de:

computadores da “quarta geração”.

A partir de então surgem os *microcomputadores*.

O primeiro kit de microcomputador foi o ALTAIR 8800 em 1974.

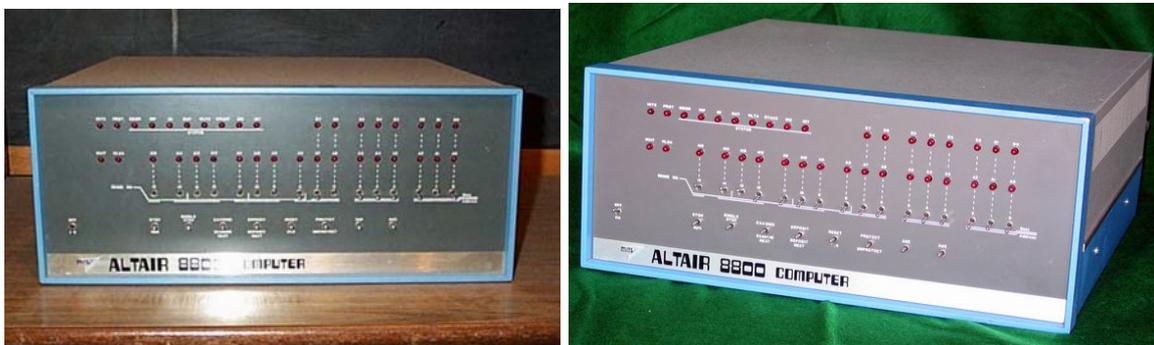


Fig. 30 - O Altair 8800, o primeiro microcomputador, 1974. O teclado não tinha teclas, só botões e chaves.

Surge a empresa Microsoft, em 1975 criada por Paul Allen e Bill Gates, que lançam o primeiro software para microcomputador: uma adaptação BASIC para o ALTAIR 8800.

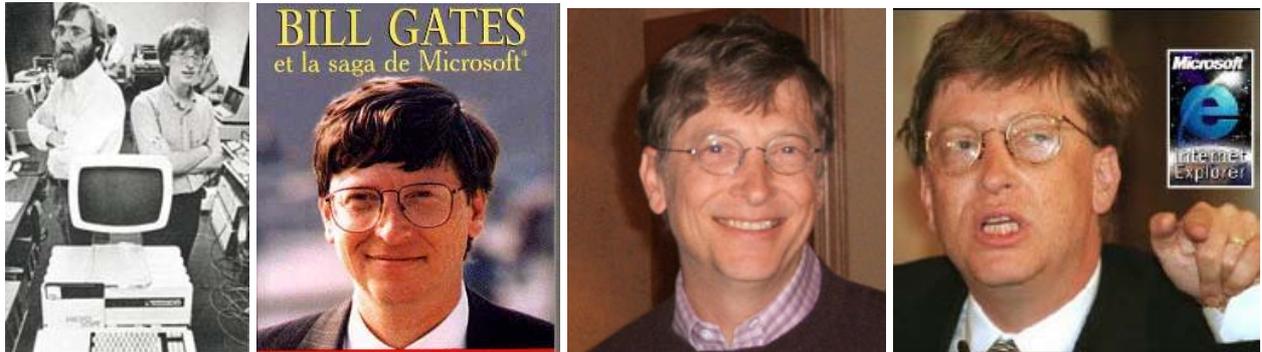


Fig. 31 - Bill Gates, à esquerda com Paul Allen.

Em 1976 surge a empresa Digital Research Incorporation que vende o sistema operacional CP/M.

Em 1977 Steve Wozniak e Steve Jobs criam o microcomputador Apple.

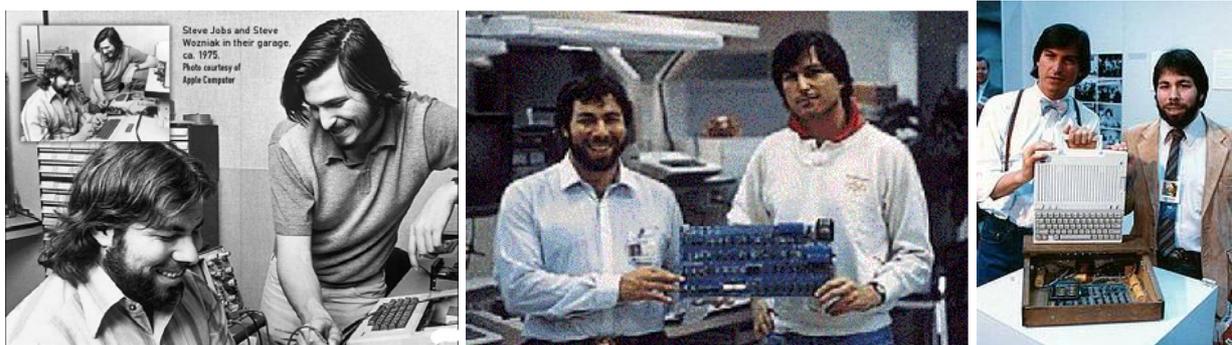


Fig. 32 - Steve Wozniak e Steve Jobs, os fundadores da Apple. À esquerda em 1975 em sua garagem.

Logo surgem outros *microcomputadores*.

Até então somente as grandes empresas tinham condições de comprar um computador.



Fig. 33 - Dois *microcomputadores* do início da quarta geração: o Wang 2200 de 1973 (à esquerda) e o PET 2001, de 1977 (à direita).



Fig. 34 - Osborne 1 (à esquerda), o Sinclair ZX-81 de 1983 e o Sinclair Spectrum (à direita) de 1985.

Mas com a produção de *microcomputadores* menores e mais baratos os usuários individuais também começaram a ter acesso a computadores.

Começa a era dos PC's.

O termo PC surgiu em 1981 com o IBM-PC (IBM *Personal Computer*).

Em 1984 a Apple introduziu o Macintosh.



Fig. 35 - Dois IBM-PC de 1981 (à esquerda) e dois Apple Macintosh de 1984 (à direita).

Os *microprocessadores* também são responsáveis pela reconfiguração da *área de trabalho (desktop)* dos computadores PC's.

Isto é, o *teclado*, o *monitor* e a *caixa* dos computadores.

Mas não somente isto. Também se desenvolveram nesta época:

- os "*mouses*" (os *ratos*);
- os "*joysticks*"; e
- os "*GUI's*" (*Graphical User Interface*) que são as "*windows*" (as *janelas gráficas*).

Os *microprocessadores*, foram ficando mais avançados com as técnicas de circuitos:

- *LSI* (“*Large Scale Integration*”) que significa “*Integração em Alta Escala*”; e
- *VLSI* (“*Very Large Scale Integration*”), que significa “*Integração em Escala Muito Alta*”;

e que permitiam uma maior miniaturização.

Um chip *VLSI* é equivalente a centenas de chips normais e mesmo *LSI*.



Fig. 36 - Os *microprocessadores* Intel 386 e 486.

E assim continuaram a evoluir os PC's da quarta geração na década de 1980:

- **1982** - Surge o **286** usando memória de 30 pinos e slots ISA de 16 bits. Utilizava ainda monitores CGA na grande maioria era verde, laranja ou cinza.
- **1985** - O **386** ainda usava memória de 30 pinos, porém devido às sua velocidade de processamento já era possível rodar software's gráficos mais avançados como era o caso do Windows 3.1. Já contava com placas VGA que podiam atingir até 256 cores.
- **1989** - O **486** DX usava memória de 72 pinos, muito mais rápida, e tinha o coprocessador matemático embutido no próprio processador.

A medida que estes *microcomputadores* se tornavam mais potentes, foi possível para eles ligarem-se em rede e isso veio por fim dar origem à *Internet*.

No computador o *microprocessador*, ou simplesmente o “*processador*” é o responsável pelo seu “*pensamento*”, determina a capacidade de processamento do computador e também o código de máquina que ele compreende (e, portanto, os programas que ele é capaz de executar).

Um “*processador*” é basicamente uma *CPU* num *chip*.

O *processador* de um computador fica alojado numa placa chamada “*motherboard*”, ou seja, “*placa mãe*”.

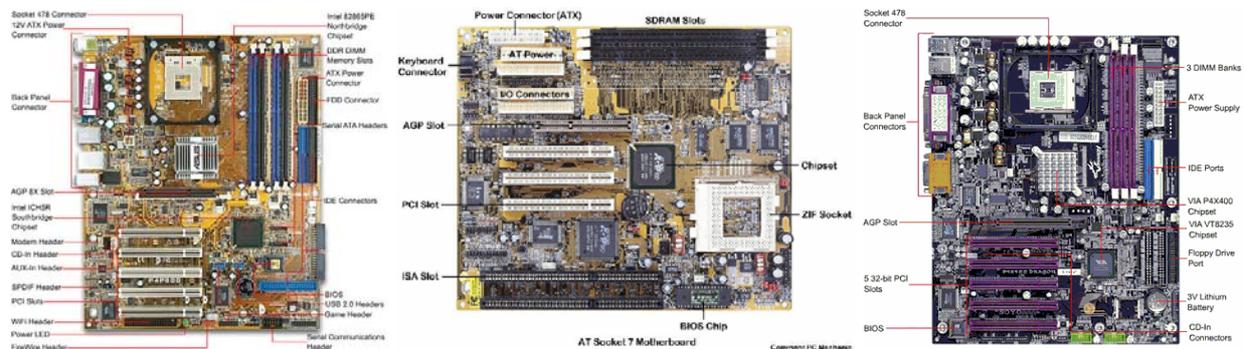


Fig. 37 - Três *motherboard's* (*placas mãe*) de computadores.

Isso é porque embora o *processador* seja a essência do computador, o *processador*, não é um computador completo.

Precisa de alguns circuitos periféricos para que possa funcionar: *relógios*, *controladores* e *conversores de sinais*.

Cada um desses circuitos de apoio interage de modo peculiar com os programas e, dessa forma, ajuda a moldar o funcionamento do computador.

Uma “*motherboard*” (*placa mãe*) é base para o *hardware* de um sistema, promovendo a inter conexão e controle de sinais entre os componentes deste.

Portanto a “*motherboard*” (*placa mãe*) é a placa onde se conecta o *processador*, o *hard disk* (*disco rígido*), os *periféricos*, os *slots*, os *barramentos*, etc.

Mas as “*motherboards*” (*placas mãe*) também pode ser encontradas em

- centrais telefônicas;
- controladores lógico programáveis (CLP's);
- e outros.

6. - Os computadores actuais

Microprocessadores não são usados apenas em computadores.

Eles invadiram muitas áreas em produtos do nosso dia a dia.

Câmaras digitais, máquinas fotocopadoras, máquinas de lavar, forno de microondas, telefones, etc., todos hoje têm *microprocessadores*.

Os *processadores* continuaram a evoluir e nos anos 90's as técnicas de circuitos:

- *ULSI* (“*Ultra Large Scale Integration*”), que significa “*Integração em Escala Ultra Alta*”

que vieram substituir a tecnologia *VLSI* permitindo uma maior miniaturização ainda e a preços cada vez mais acessíveis.

Os computadores com esses *processadores ULVI* são chamados de:

computadores da “quinta geração”.

Uma das principais características dessa geração é a simplificação e miniaturização do computador, além de melhor desempenho e maior capacidade de armazenamento.

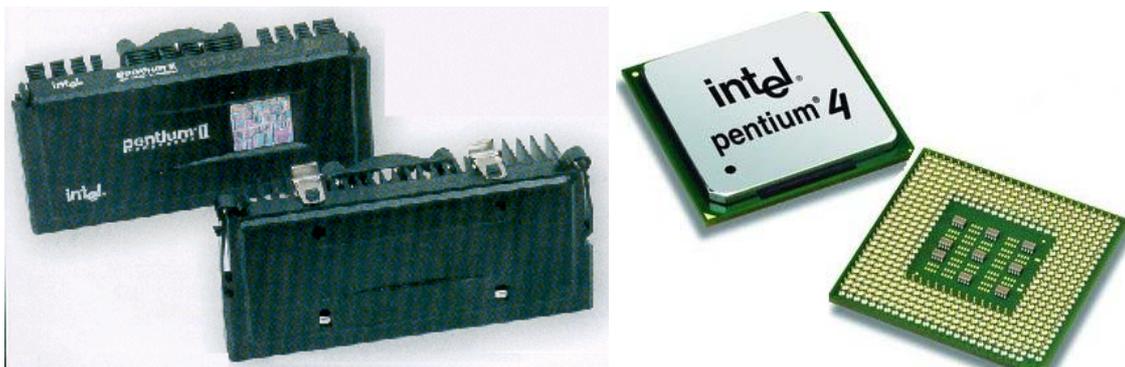


Fig. 38 - Os *processadores* Pentium II (à esquerda) e Pentium IV (à direita).

Isso veio atender a exigências de aplicações como:

- sistemas especialistas (*expert systems*);
- sistemas multimídia (combinação de textos, gráficos, imagens e sons);
- banco de dados distribuídos; e
- redes neuronais;

que estavam a exigir cada vez mais uma maior capacidade de processamento e armazenamento de dados.

São exemplos desta geração de computadores, os que utilizam a linha de *processadores Pentium*, da INTEL.

Os PC's da quinta geração evoluíram na década de 1990:

- **1993** - Surge o Pentium, com memórias DIMM de 108 pinos;
- **1997** - o Pentium II;
- **1999**- o Pentium III;
- **2001**- o Pentium 4.

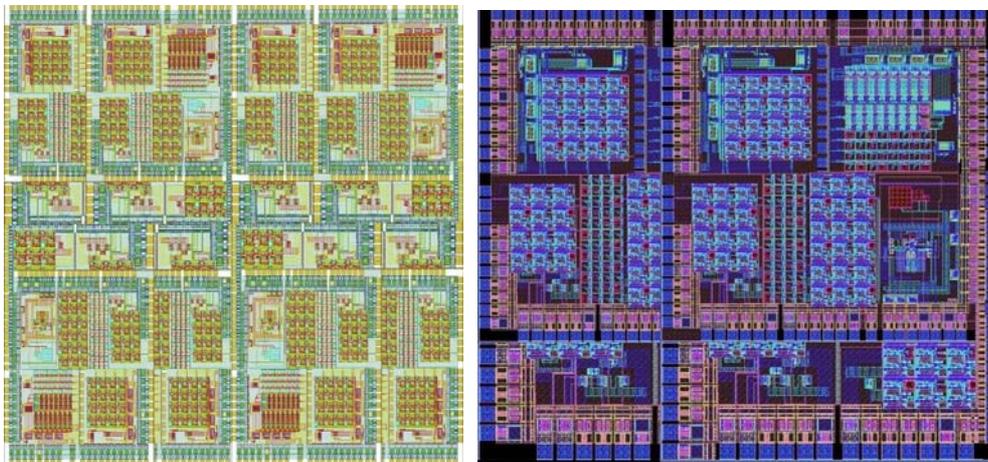


Fig. 39 - Fotomicrografia em cor falsa de um chip equivalente ao Pentium IV aumentada 2400 vezes (à esquerda) e arquitectura interna de um microprocessador dedicado para processamento de imagens de ressonância magnética, fotografia aumentada 600 vezes, sob luz ultravioleta (à direita).

Desde a criação dos microprocessadores, a velocidade dos computadores vem duplicando a cada 18 meses.

Esse fenômeno é conhecido como Lei de Moore.

Segundo Gordon Moore, que propôs a lei na revista *Scientific American* em 1965.

Moore previa que essa regularidade se mantenha ainda por vários anos. Porém, ela não pode durar para sempre, pois a miniaturização tem limites.

Ela só pode prosseguir até que os componentes tenham dimensões atômicas.

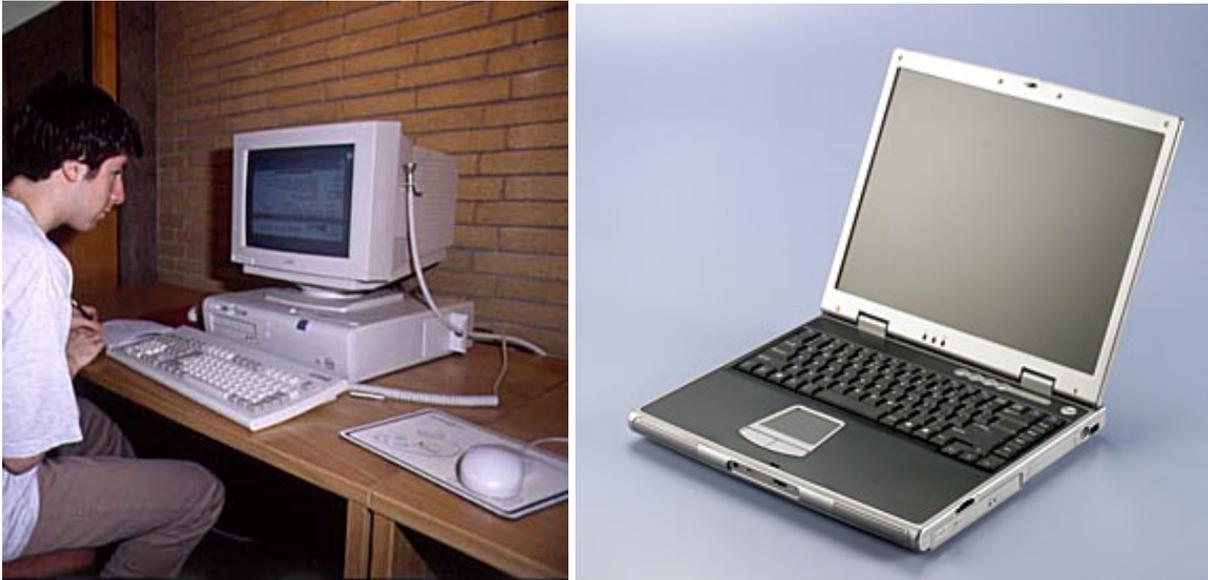


Fig. 40 - *Computadores* dos anos 90's: um desktop (à esquerda) e um portátil (à direita).

A redução dos custos de produção e do volume dos componentes permitiram a aplicação destes computadores nos chamados sistemas embutidos, que controlam

- aeronaves,
- embarcações,
- automóveis e
- robots (industriais e não industriais).

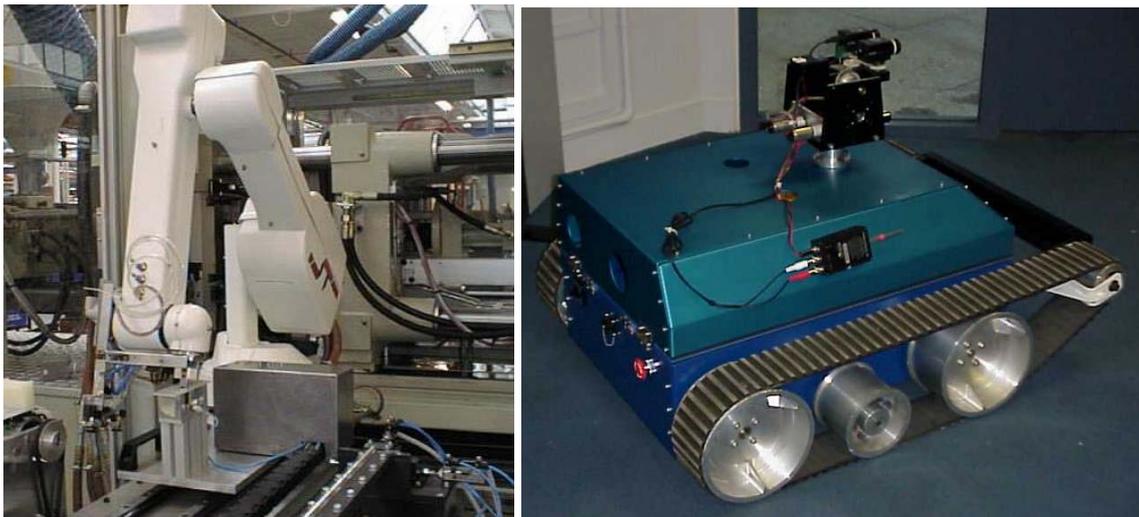


Fig. 41 – Um *robot industrial* (à esquerda) e um *robot móvel* (à direita).