

Entrada e Saída de Dados

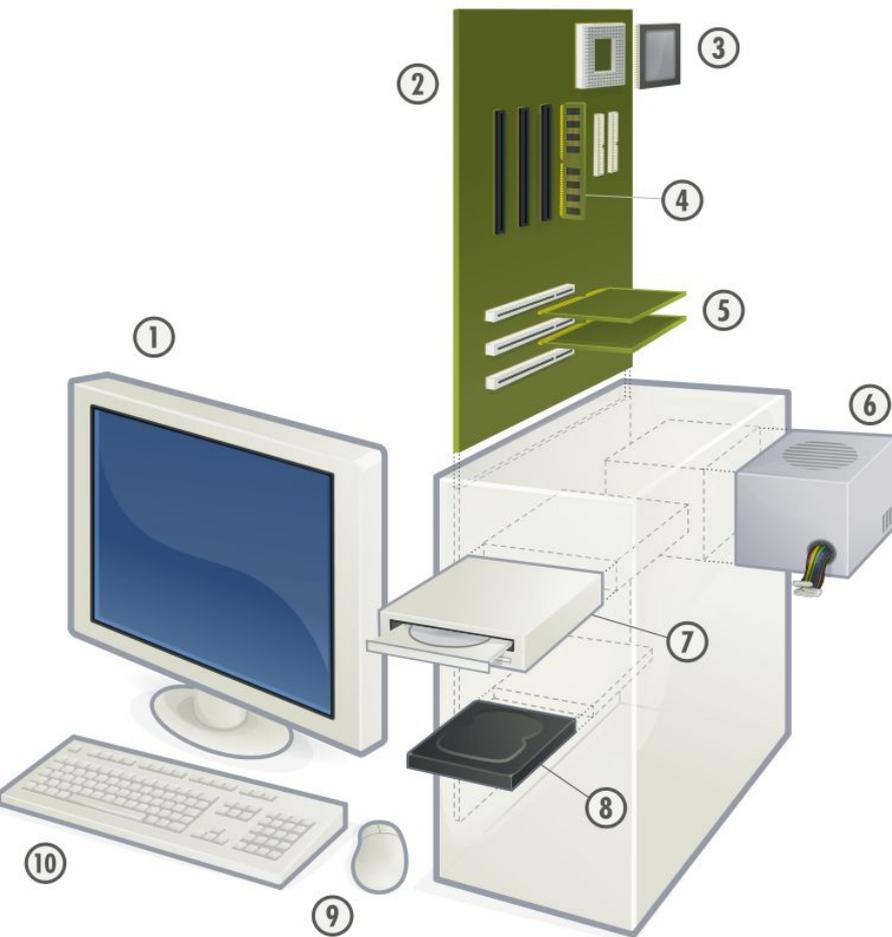
Tipos e Dispositivos

Temas (aulas)

- ~~• História e Evolução dos Computadores (2)~~
- ~~• Estrutura dos Computadores Digitais (2)~~
- ~~• Barramentos (2)~~
- ~~• Memórias (2)~~
- Dispositivos de E/S (2)
- Armazenamento (2)
- ~~• Instruções e linguagem de máquina (1)~~
- ~~• Microprocessadores modernos (2)~~
- ~~• Pipeline super escalar e pipeline dinâmica (1)~~
- ~~• CISC, RISC (1)~~
- ~~• Memórias cache e gerenciamento de memórias (1)~~
- Aspectos de desempenho e tolerância a falhas (2)
- Arquitetura de Computadores Paralelos (2)

25/05	História e Evolução dos Computadores
27/05	História e Evolução dos Computadores
01/06	Estrutura dos Computadores Digitais
03/06	Estrutura dos Computadores Digitais
08/06	Revisão Lógica Digital
10/06	Processamento
15/06	Processamento/ Assembler
08/06	Processamento/ Ciclos de máquina
10/06	Barramentos
15/06	Barramentos
17/06	Microprocessadores/RISC/CISC
22/06	Microprocessadores
24/06	Pipeline superescalar e pipeline dinâmica
29/06	Memória
01/07	Dispositivos de entrada e saída
06/07	Dispositivos de entrada e saída
08/07	Armazenamento
13/07	Armazenamento
15/07	Aspectos de desempenho e tolerância a falhas
20/07	Aspectos de desempenho e tolerância a falhas
22/07	Arquitetura de Computadores Paralelos
27/07	Arquitetura de Computadores Paralelos
29/07	- Reserva (Discussão livre: Tendências e tecnologias atuais)
03/08	Apresentação dos projetos
05/08	Apresentação dos projetos
12/08	Recuperação

Microcomputadores



01- Monitor

02- Placa-Mãe

03- Processador

04- Memória RAM

05- Placas de Rede Placas de Rede, Som Placas de Rede, Som, Vídeo

06- Fonte de Energia

07- Leitor de CDs Leitor de CDs e/ou DVDs

08- Disco Rígido 08- Disco Rígido (HD)

09- Mouse Mouse (Rato)

10- Teclado

MUNDO ANALÓGICO

MUNDO DIGITAL

REALIDADE

GRANDEZAS FÍSICAS e DIMENSÕES:

- SOM
- IMAGEM
- MOVIMENTO
- POSIÇÃO

INFORMAÇÃO

- TEXTO
- NÚMEROS

DIGITALIZAÇÃO:
O: conversão e codificação

DISPOSITIVOS e

SENSORES:

- SCANNER
- CÂMERAS DIGITAIS
- CONVERSORES A/D (analogico / digital)
- TECLADO
- MOUSE
- SENSORES DIGITAIS

CODIFICAÇÃO

- Bitmap
- ASCII

DISPOSITIVOS de SAÍDA

- MONITORES E TELAS
- IMPRESSORAS
- PLOTTERS
- VÍDEO
- ATUADORES
- CONTROLES (MOTOR)

Armazenamento e Processamento

ARMAZENAMENTO:

- Disquetes
- Discos Rígidos/SSD
- CD/DVD
- Fitas
- Flash Memory

PROCESSAMENTO:

- Unidade Central de Processamento
- Memórias
- Programas
- Interação com Usuário

Armazenamento e Processamento

COMUNICAÇÃO DIGITAL:

- Modems
- Redes Locais (LAN)
- Redes Longa Distância (WAN)
- Internet
- Wi-Fi
- Bluetooth

Dispositivos de E/S

I/O mais comuns

- Input

1. (Papel perfurado)
2. Teclado
3. Mouse
4. Microfone
5. Câmera/Scanner
6. Táctil
7. VR
8. ...

- Output

1. Vídeo monitor
2. Impressora
3. Áudio
4. Vibração
5. LEDs
6. VR
7. ...

DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA

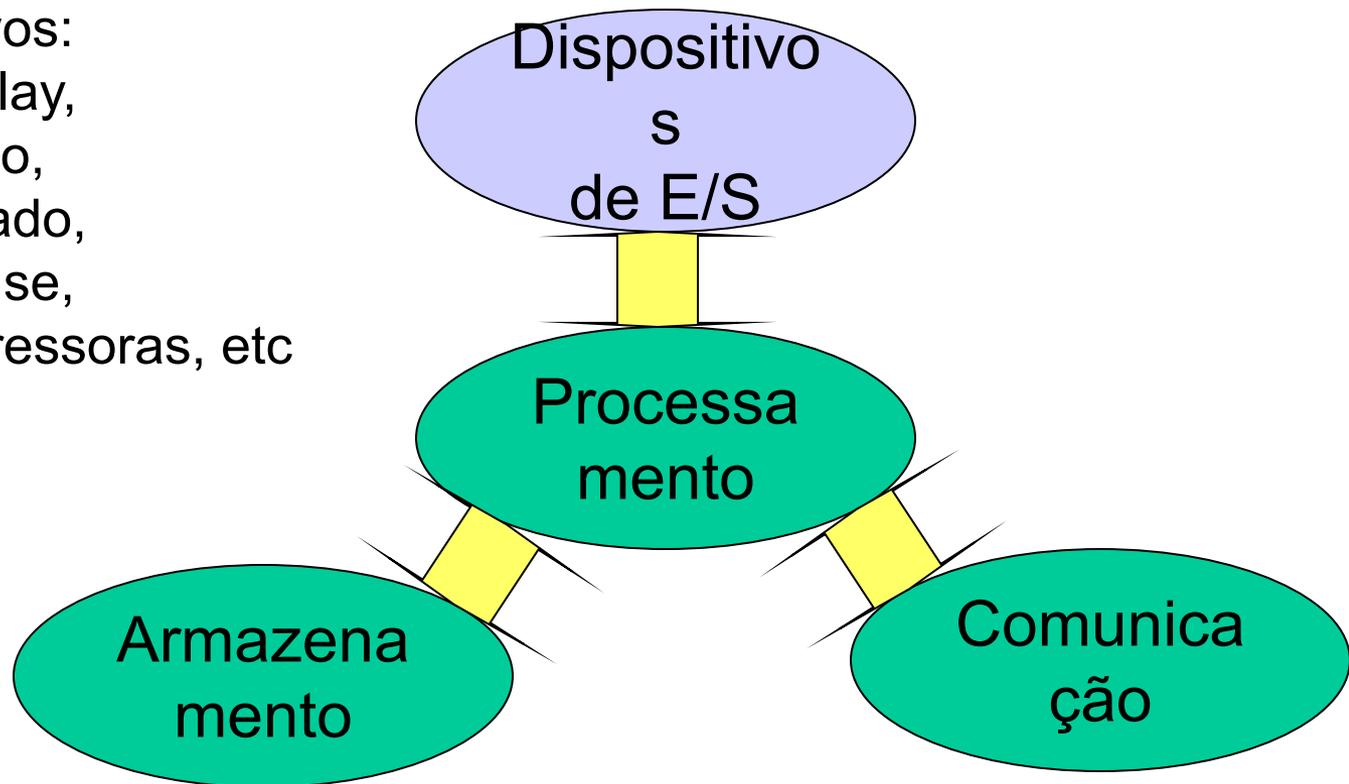
Interface com o usuário

Interface com máquinas e equipamentos:

- . Sensores e atuadores

Dispositivos:

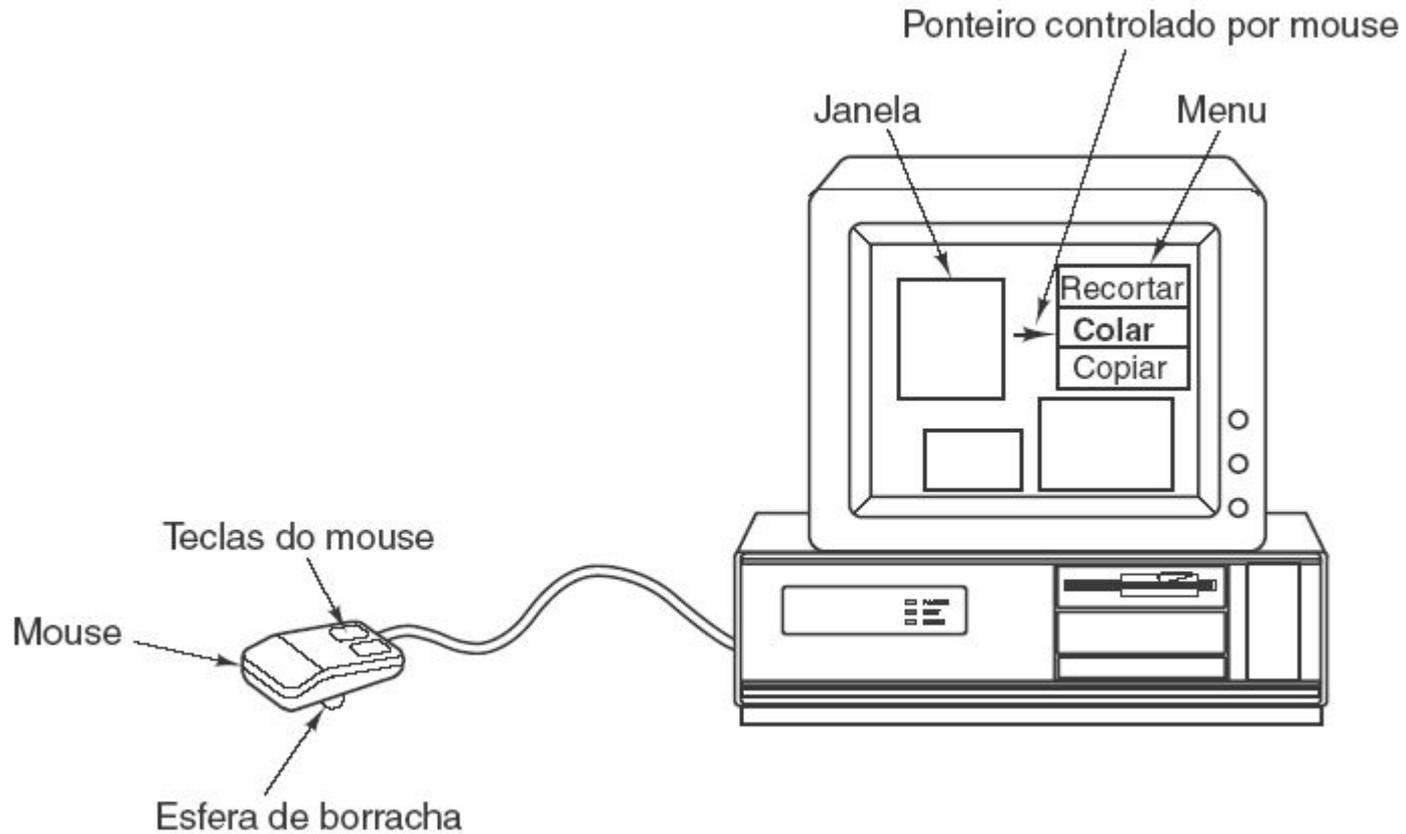
- . display,
- . vídeo,
- . teclado,
- . mouse,
- . impressoras, etc



TECLADOS



Mouse



Utilização do mouse para apontar itens de menu.

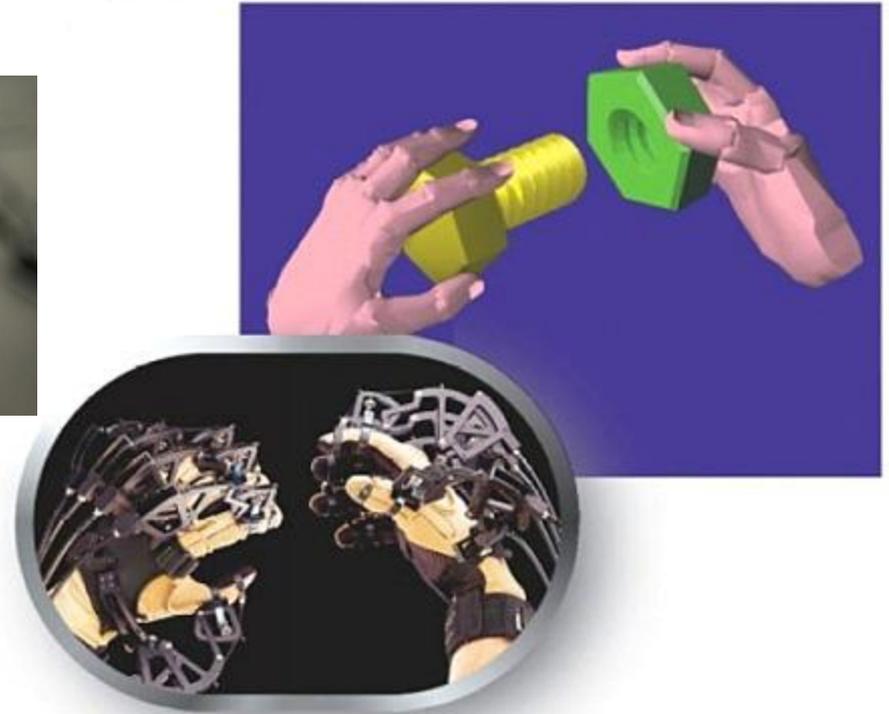
Game





SENSORES HÁPTICOS

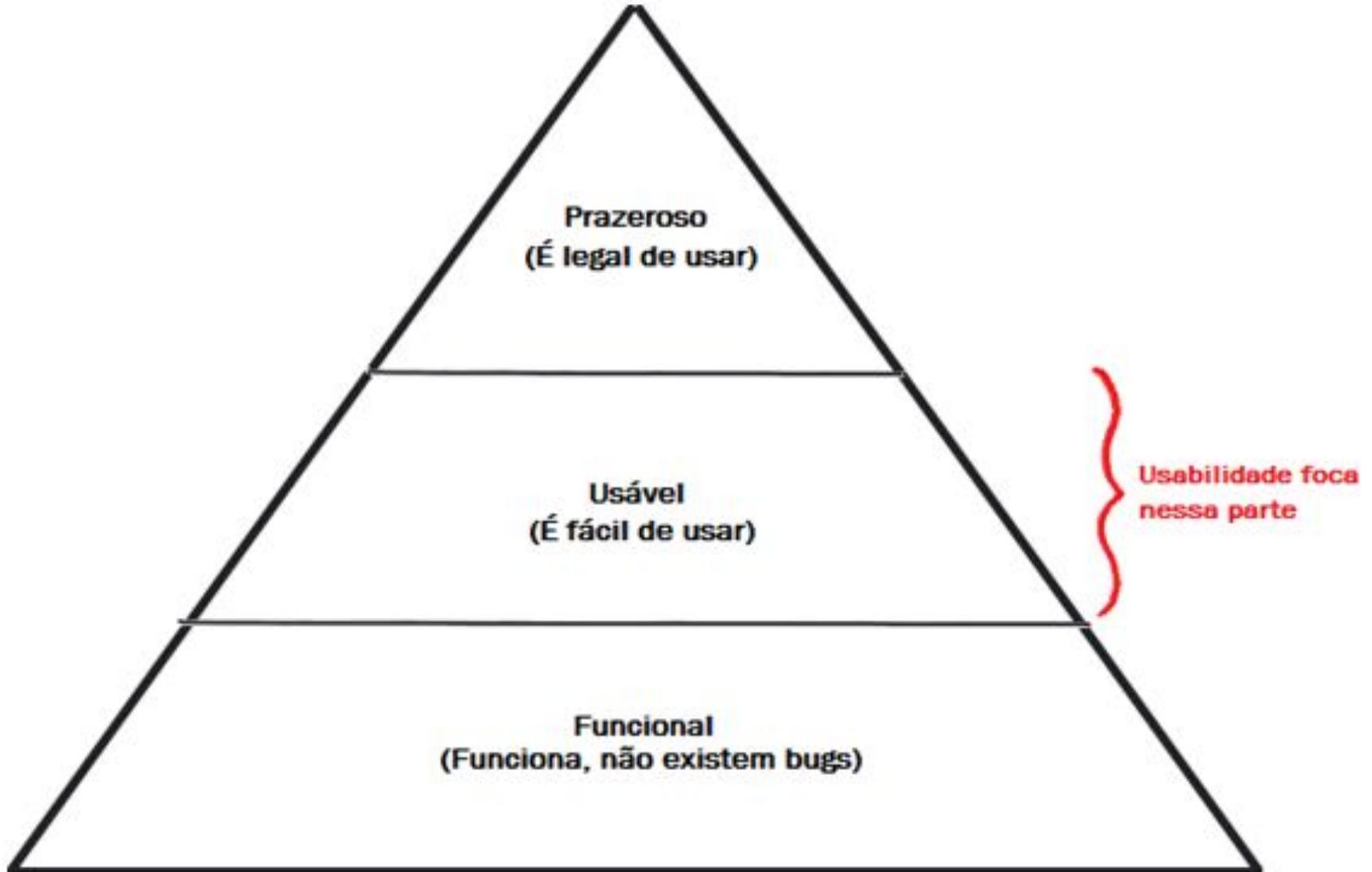
Tato
Consistência
Formato



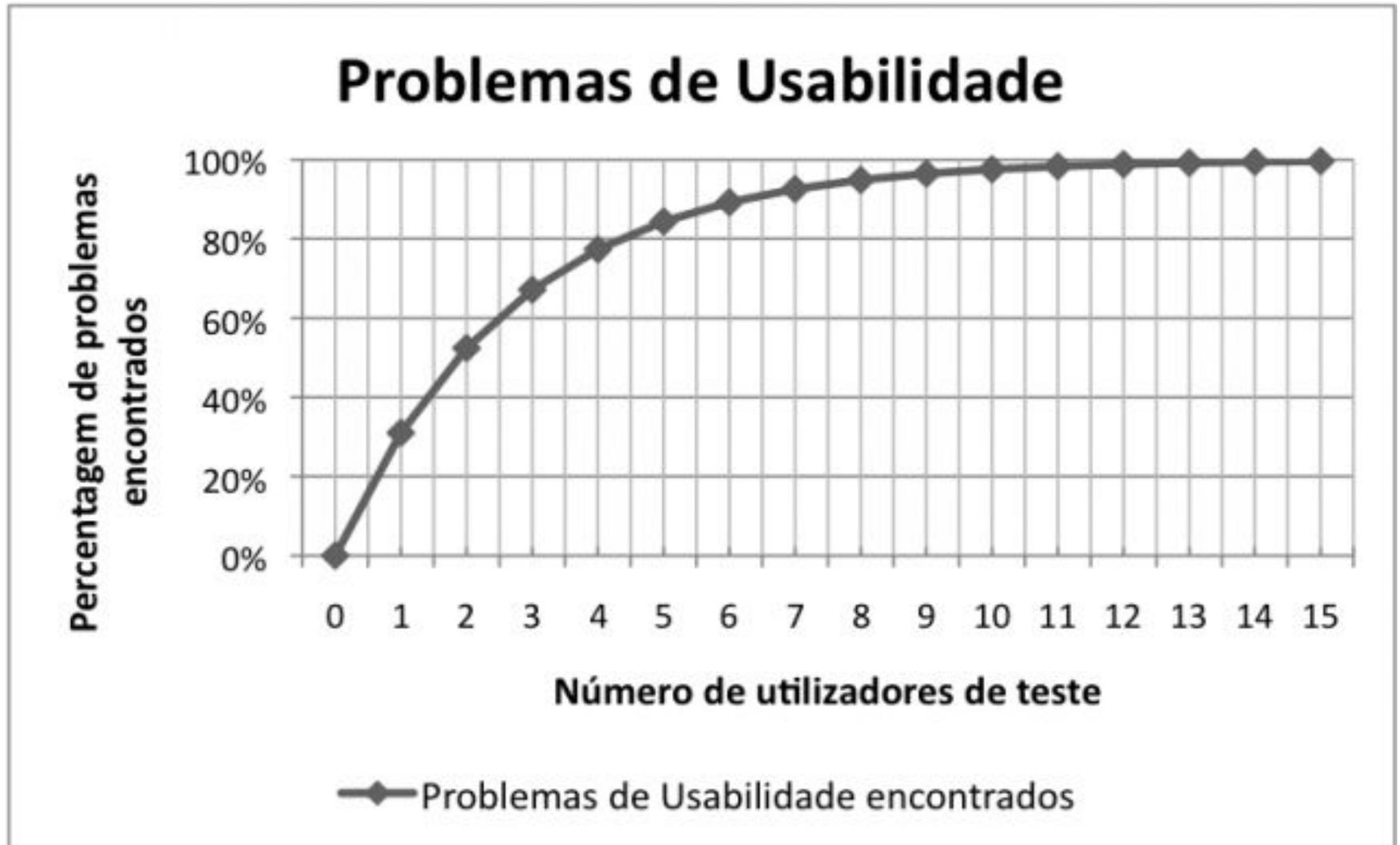




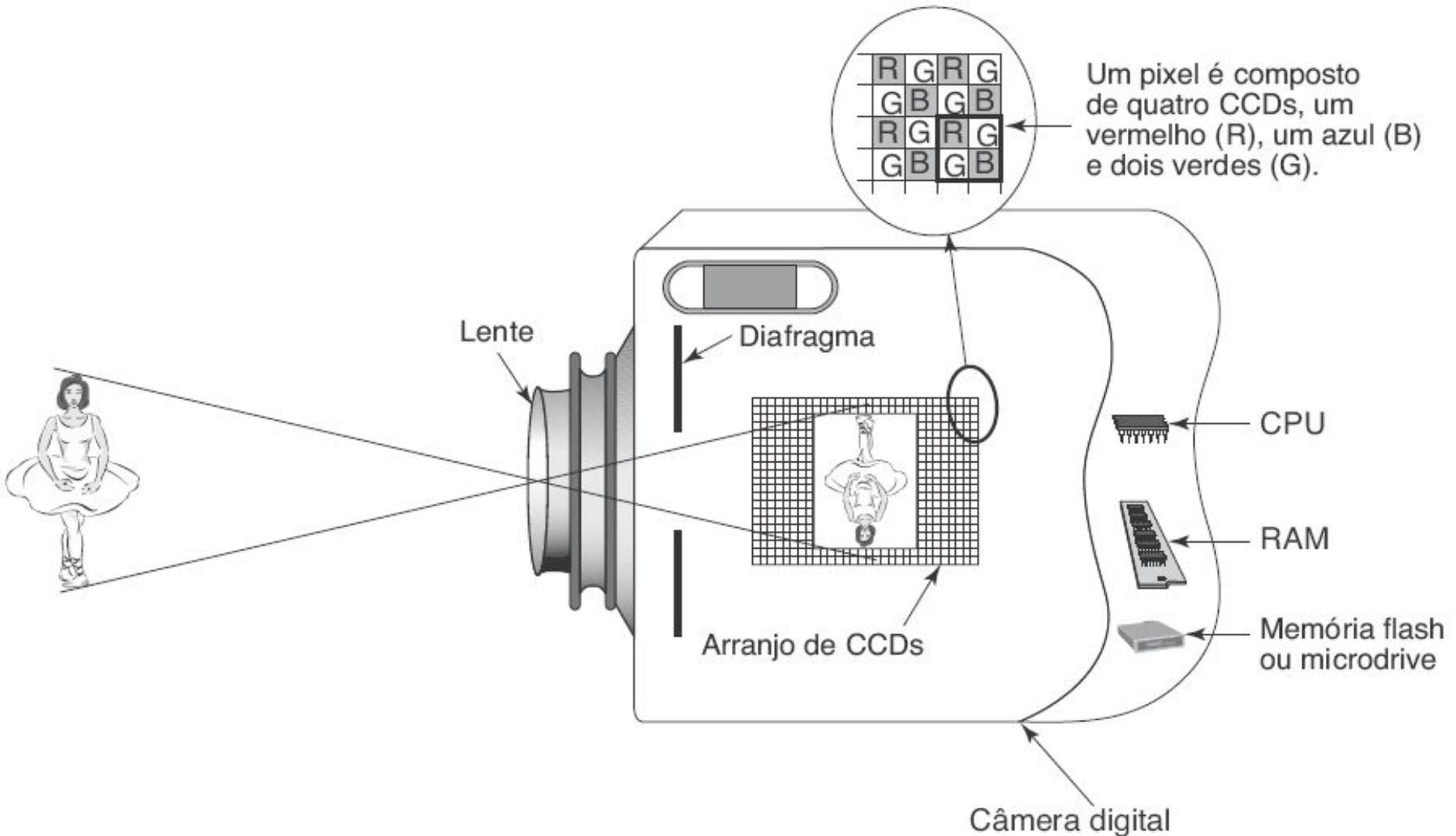
Usabilidade



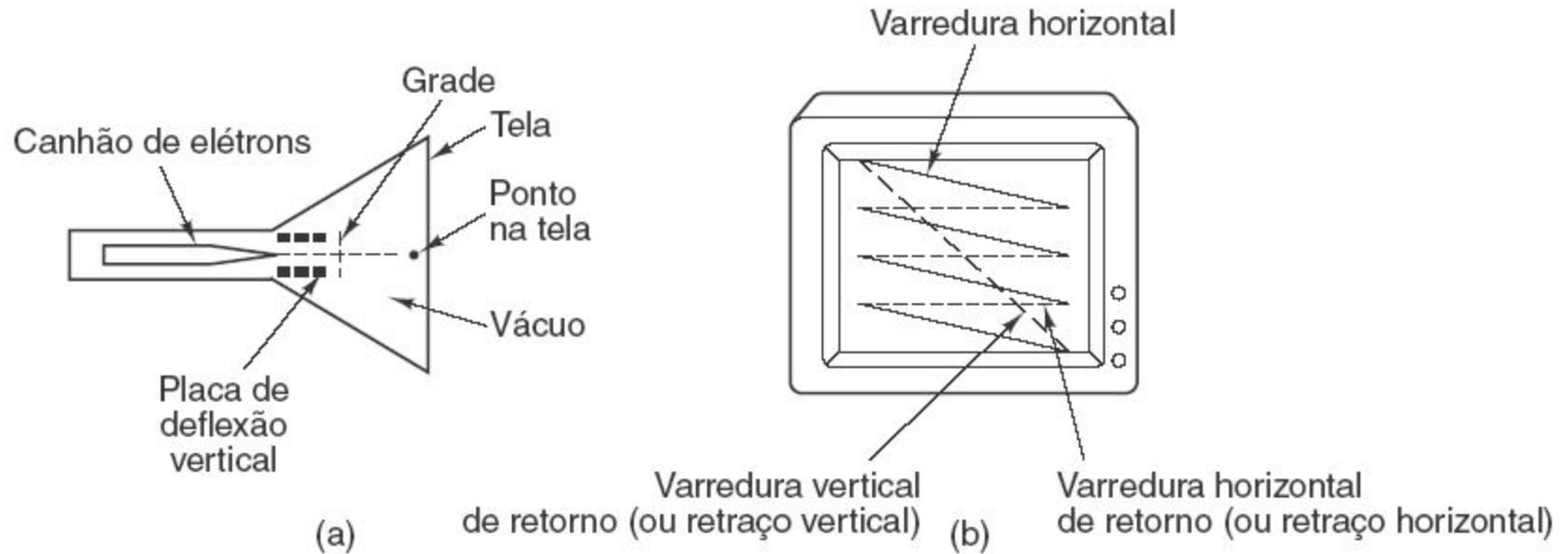
Usabilidade



Câmeras Digitais



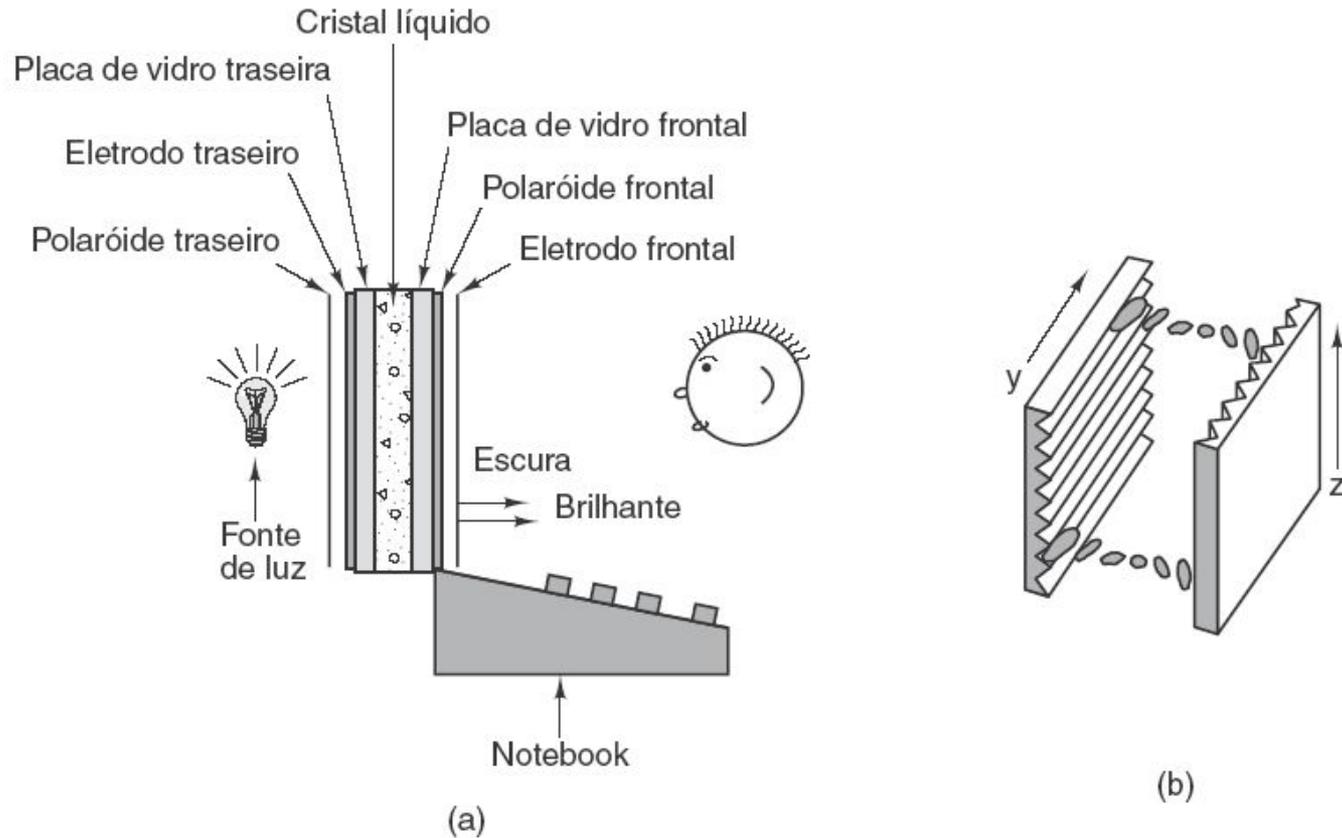
Monitores CRT



(a) Seção transversal de um CRT.

(b) Padrão de varredura de um CRT.

Monitores de Tela Plana



(a) Construção de uma tela de LCD.

(b) Os sulcos nas placas traseira e frontal são perpendiculares uns aos outros.

TELAS 3D

- óculos sincronizados
- óculos polarizados (cinemas)





Virtual Reality



Augmented Reality

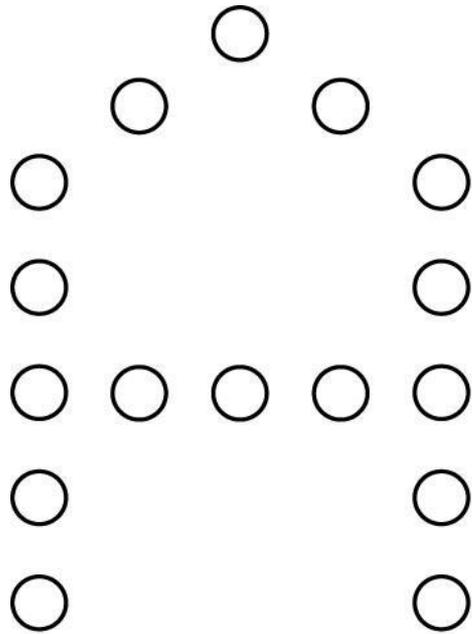


<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens>

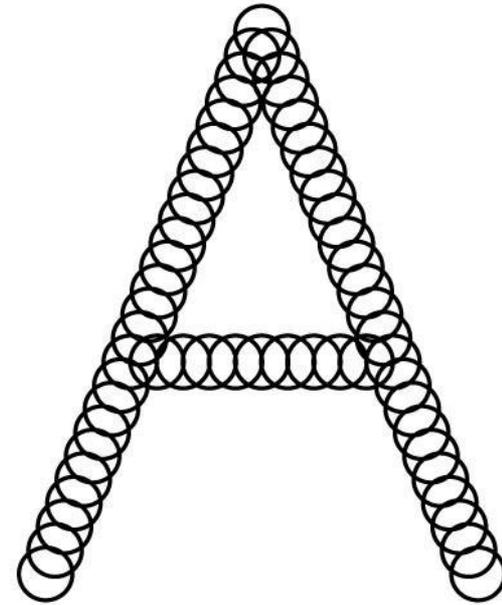
Input / VR



Impressoras (1)



(a)

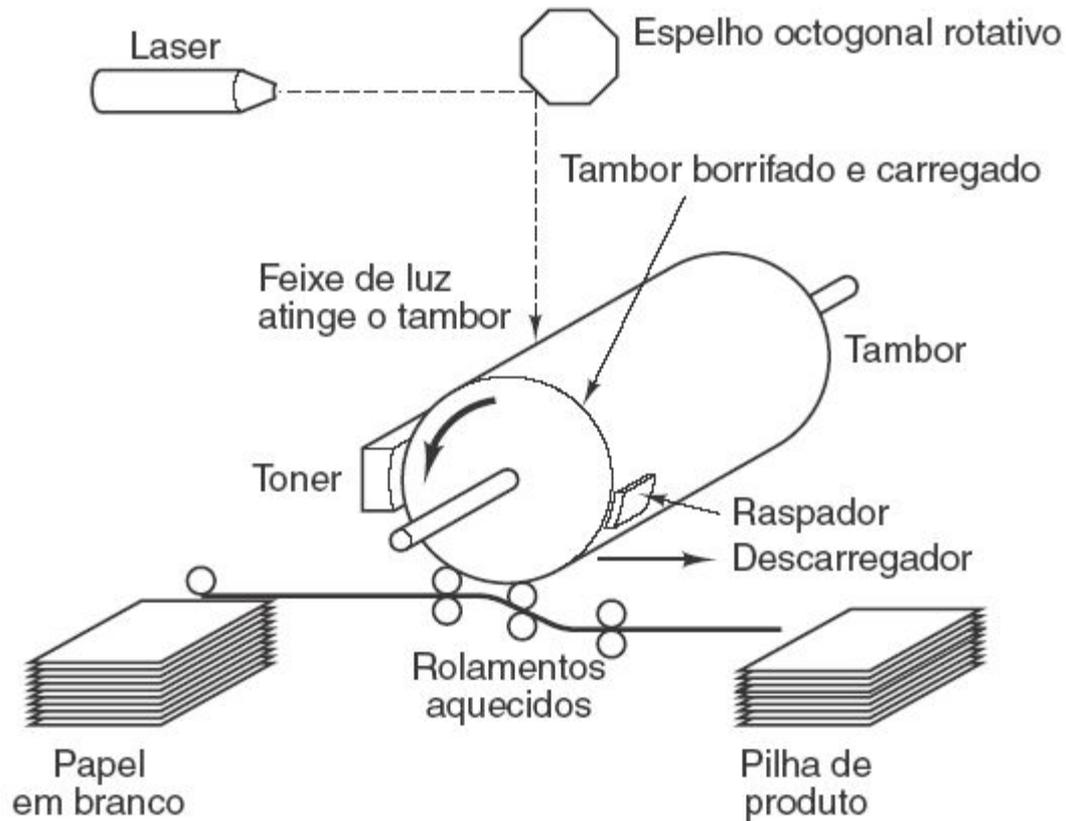


(b)

(a) A letra "A" em uma matriz 5 x 7.

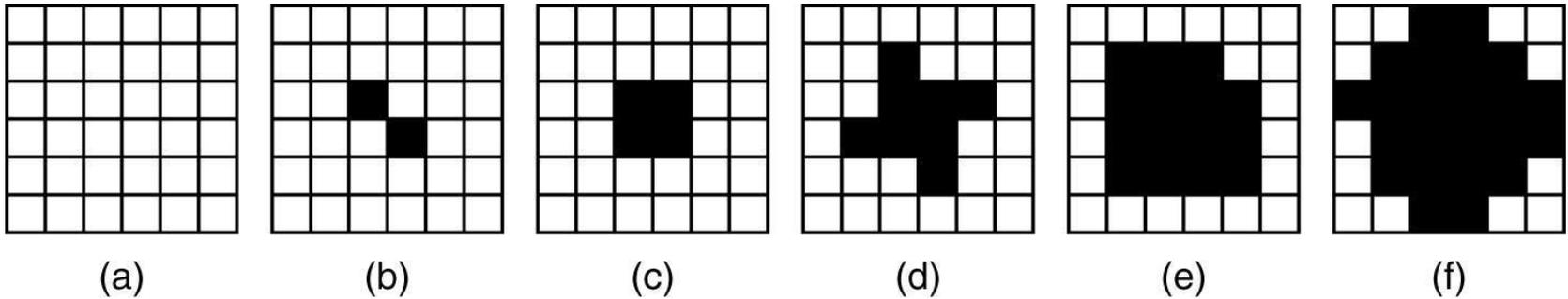
(b) A letra "A" impressa com 24 agulhas sobrepostas.

Impressoras (2)



Funcionamento de uma impressora a laser.

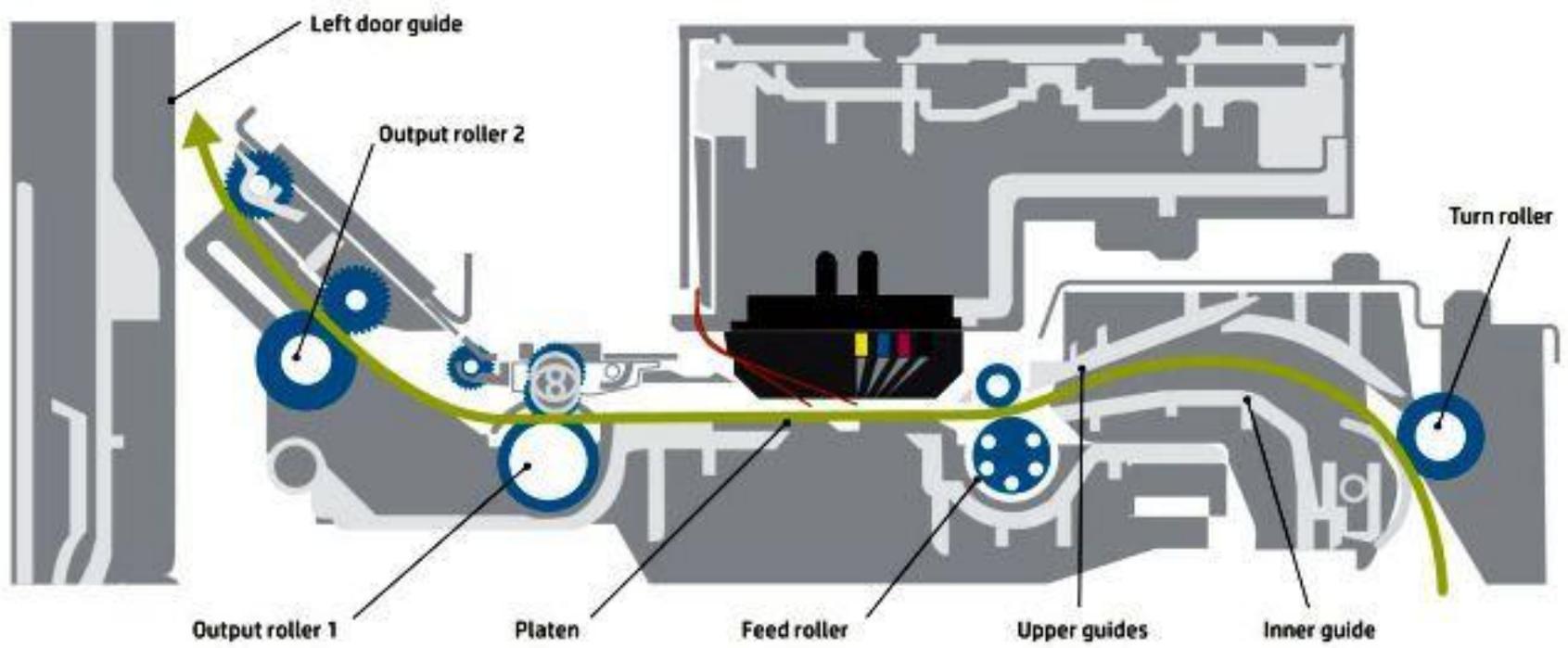
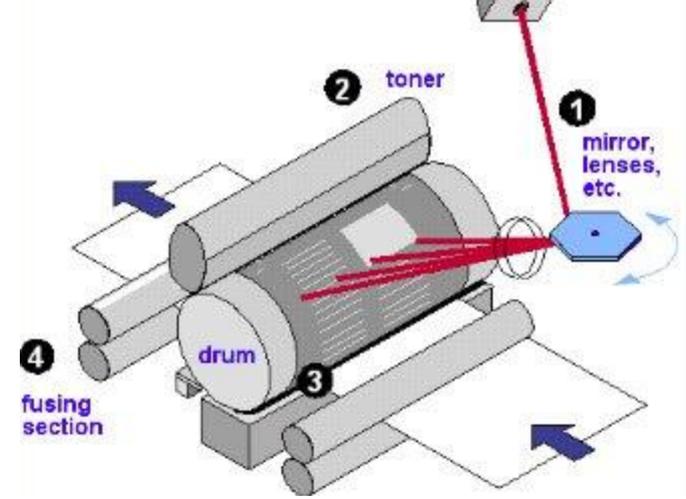
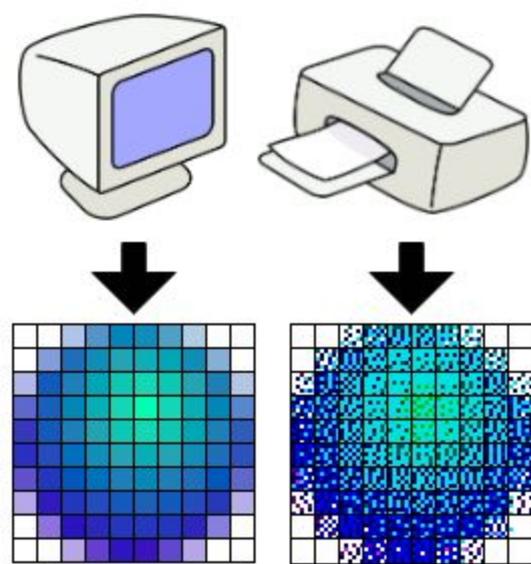
Impressoras (3)



Pontos de meio-tom para várias faixas de escala de cinza.

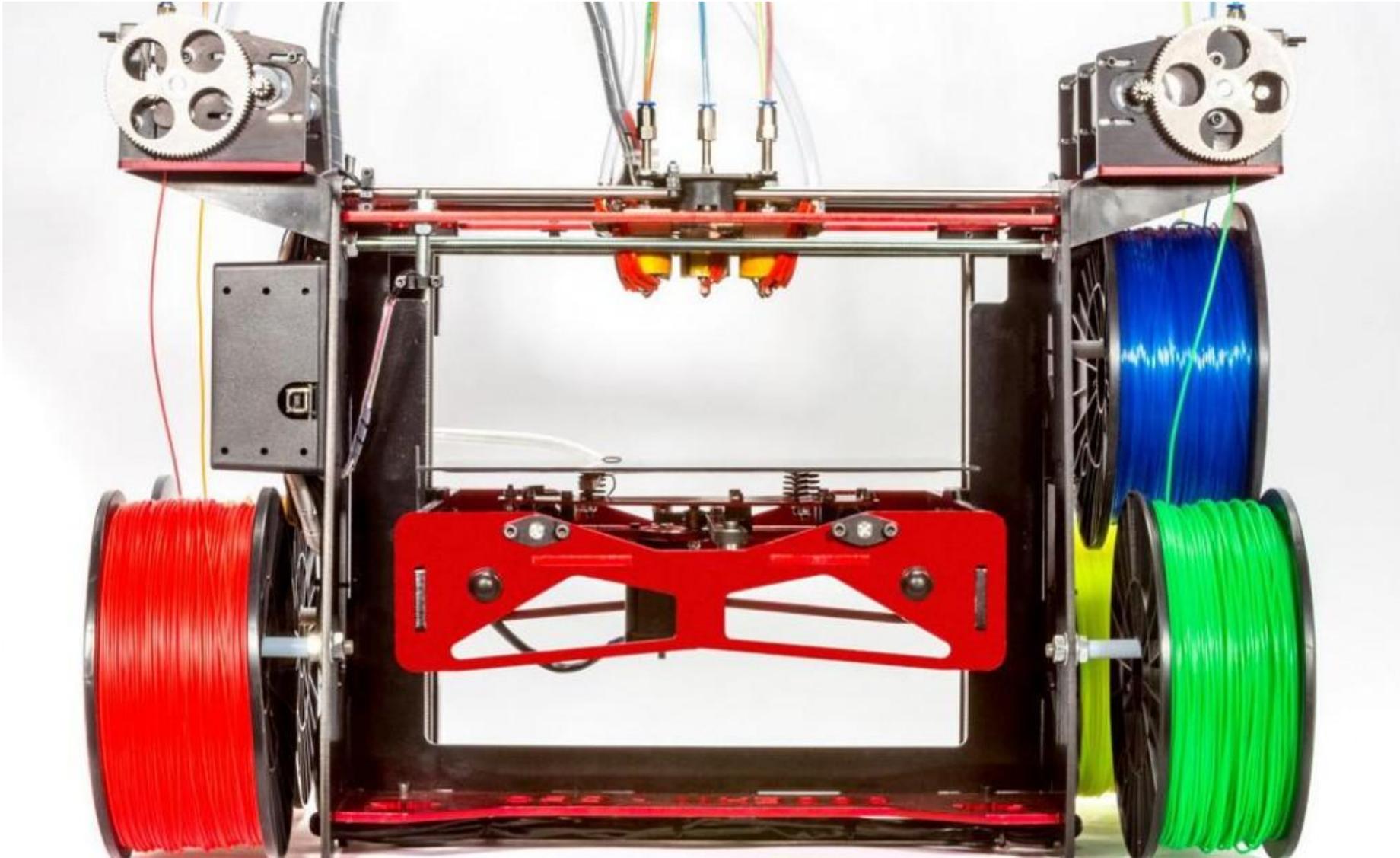
(a) 0 – 6. (b) 14 – 20. (c) 28 – 34.

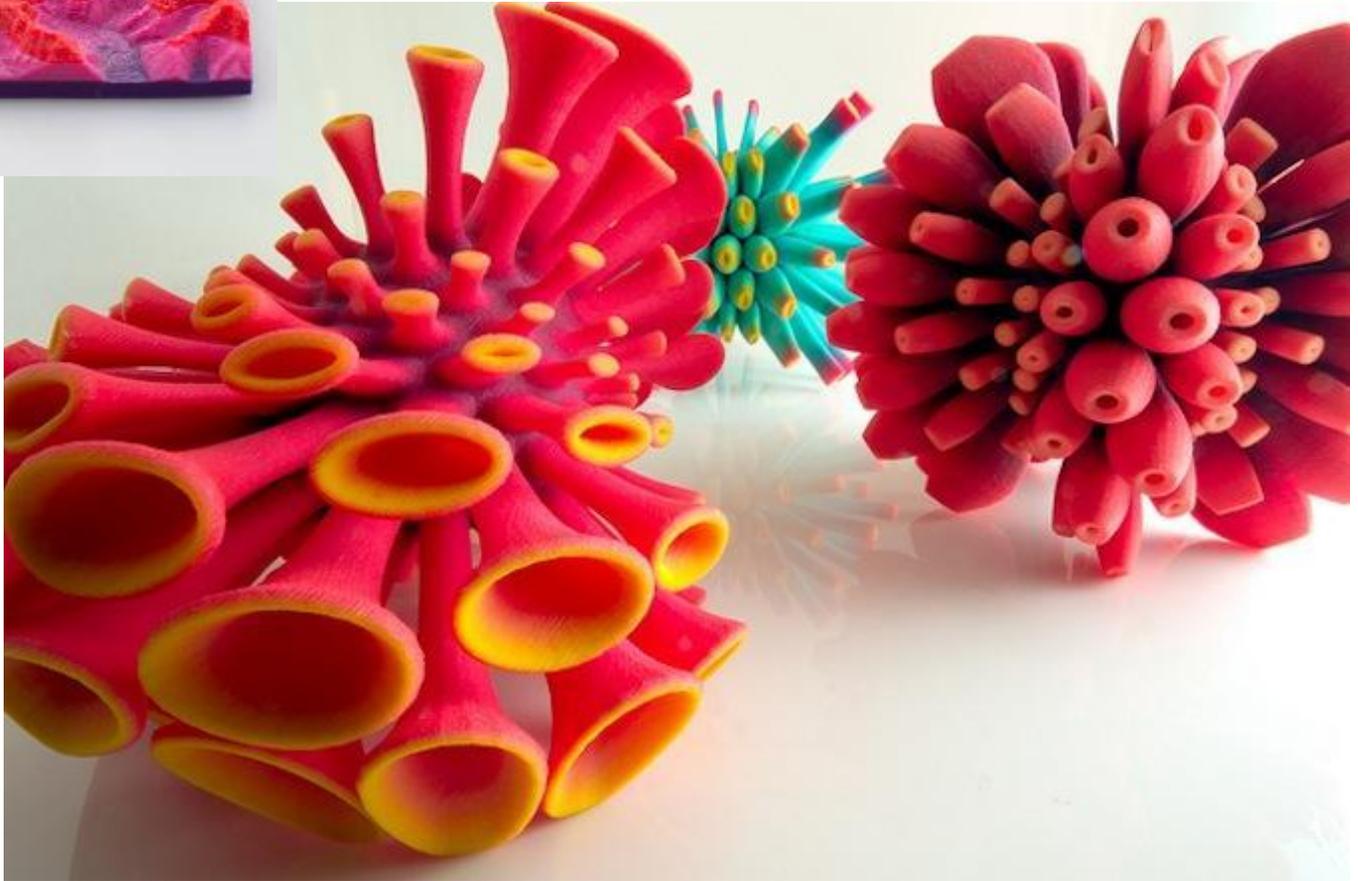
(d) 56 – 62. (e) 105 – 111. (f) 161 – 167.



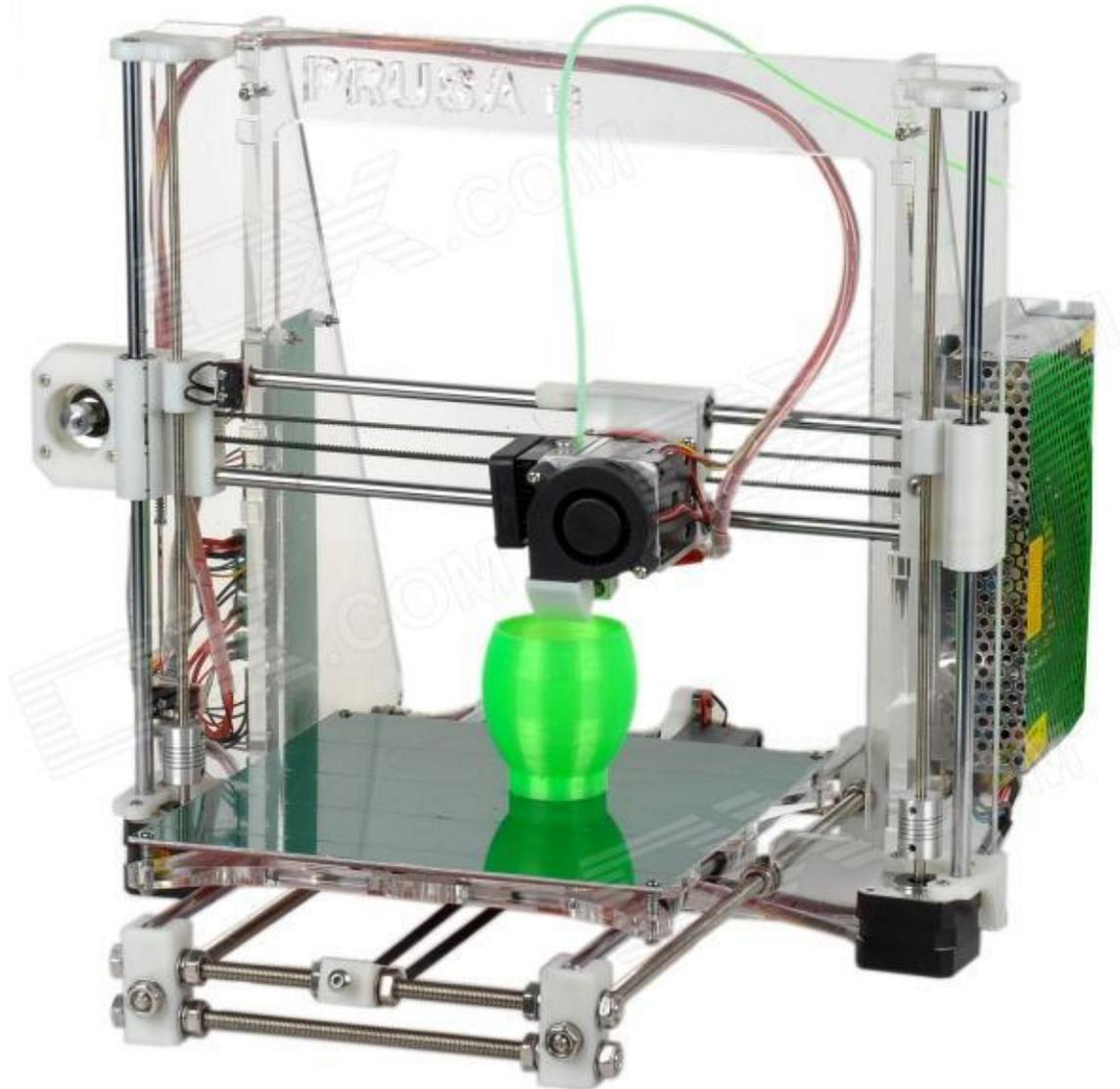
Cross-section of paper transport system

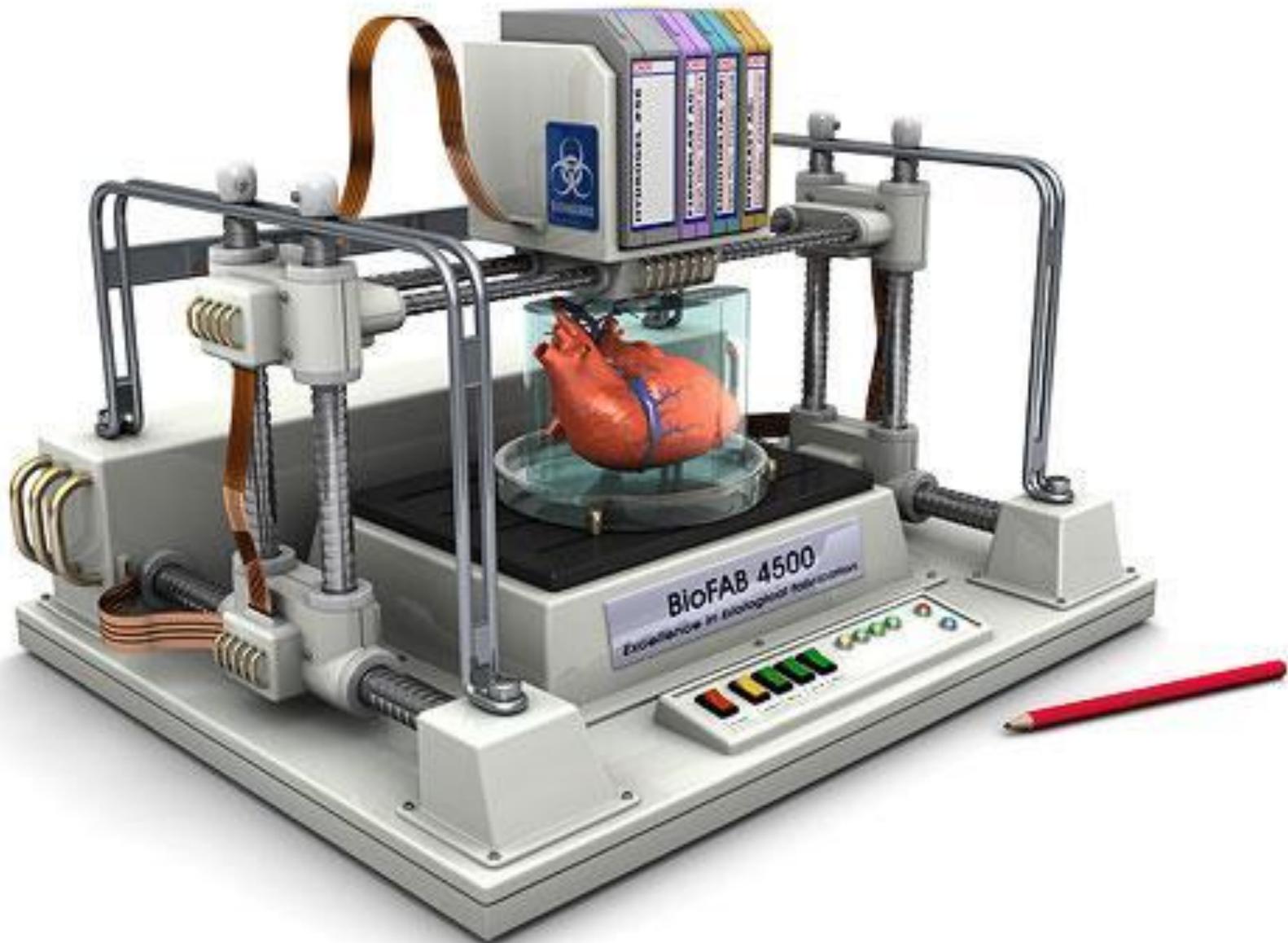
3D Printer





Prusa Reprap i3

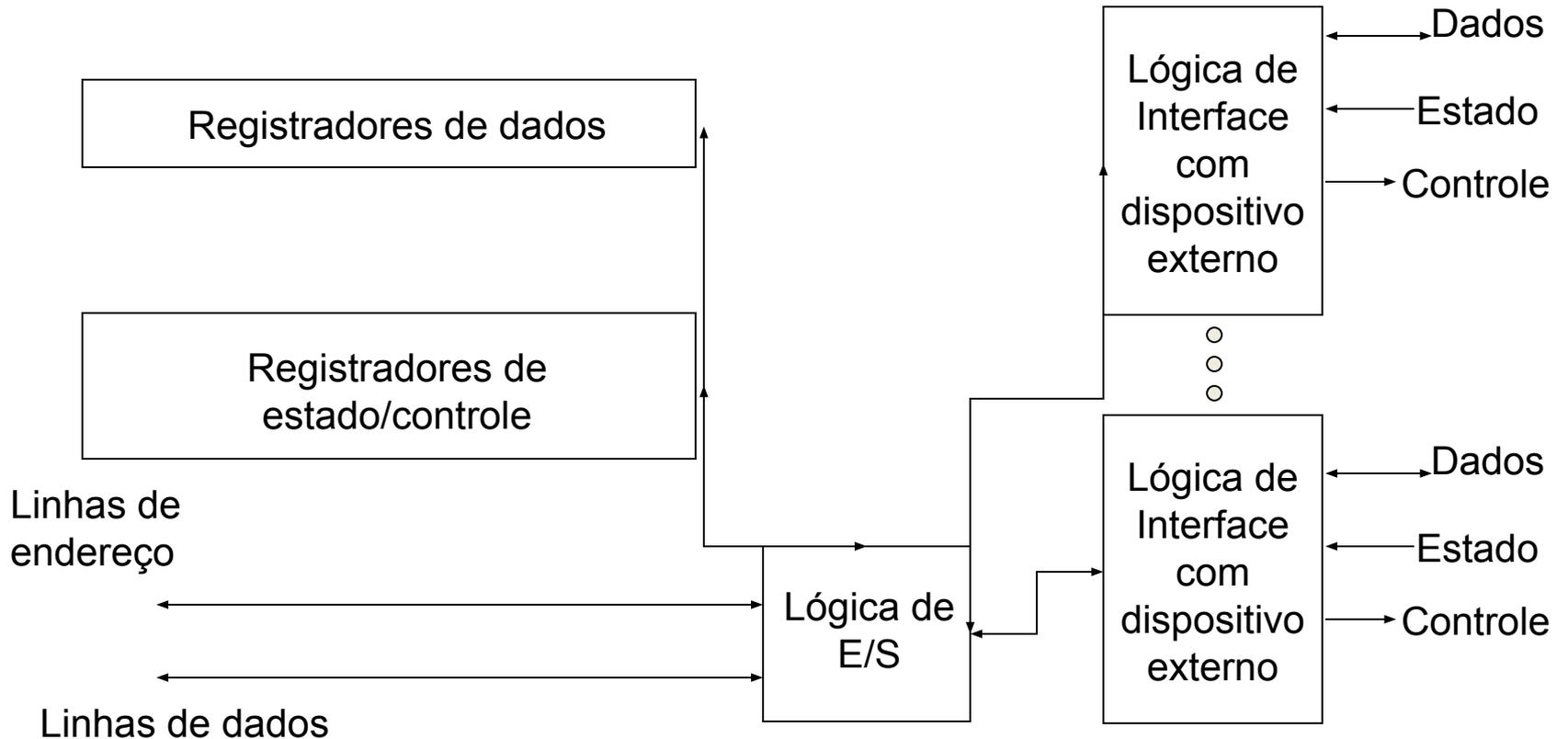




Bioprinters are now being developed to print out replacement human organs!

Revisão - Estrutura do modulo E/S

- Diagrama de blocos



Revisão - E/S programada

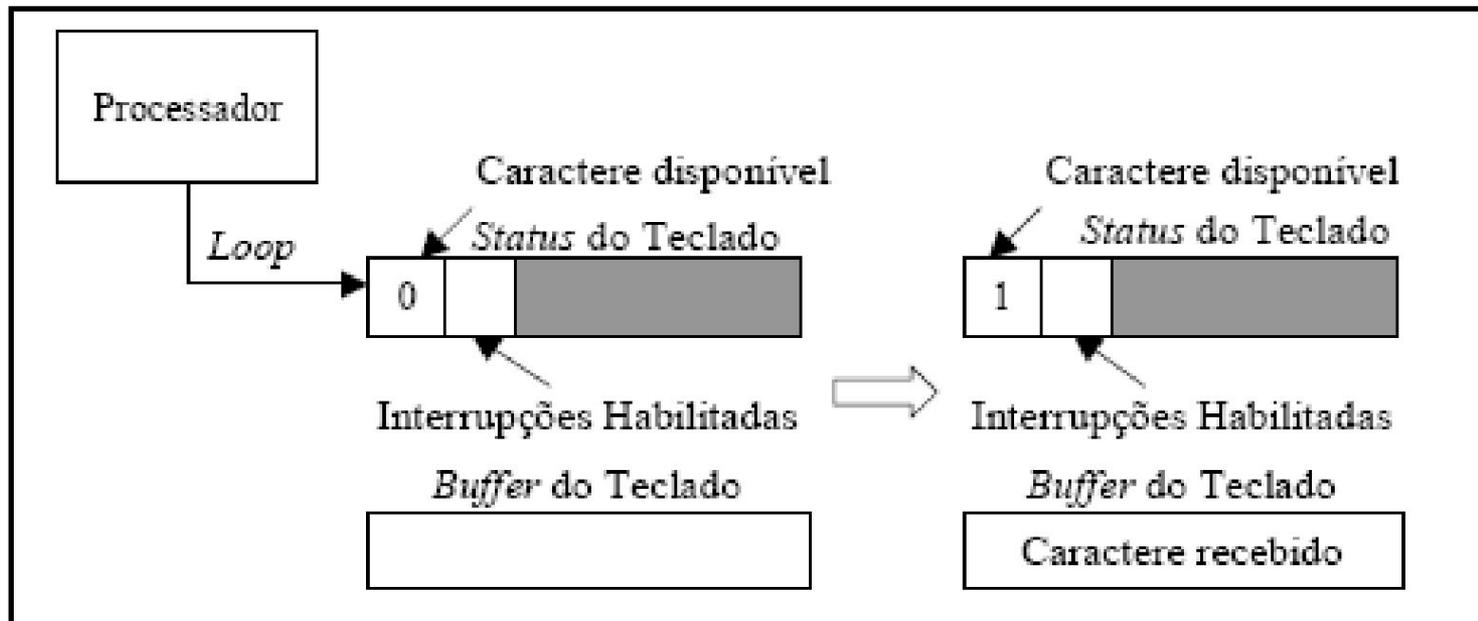
- Técnica para realização de operações E/S
- Os dados são transferidos entre o processador e módulo E/S
- Método de implementação simples
- Comum em sistemas de baixo desempenho
 - Ex: Sistemas embarcados

Revisão - E/S programada

- Cada dispositivo possui dois registradores associados: *status* e *buffer* de dados
- Processador testa registrador de *status* periodicamente, em laço
- Continua até verificar se o dispositivo esta pronto para:
 - receber (saída) ou
 - disponibilizou um dado (entrada)

Revisão - E/S programada

- Ex: terminal com um dispositivos de E/S
 - Teclado (Entrada)



E/S Dirigida por Interrupção (1/5)

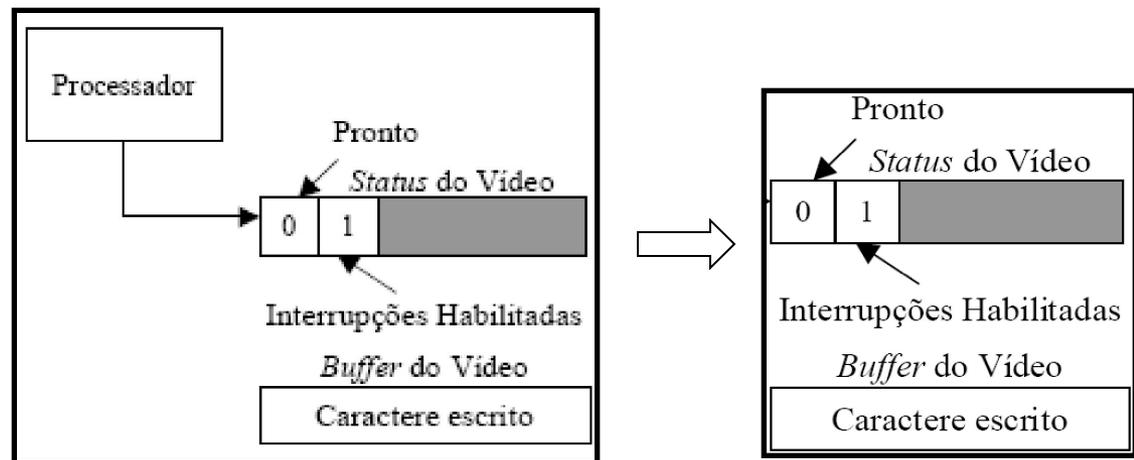
- Processador apenas inicia a operação de E/S
- Processador habilita interrupções
- Processador sai do processo, ficando livre para outras tarefas
- Vantagem: o processador não precisa esperar que o dispositivo acabe operação de E/S.
- Desvantagem: a cada caractere transmitido é necessário tratar uma interrupção

E/S Dirigida por Interrupção (2/5)

- Quando o caractere é escrito ou recebido, o dispositivo gera uma interrupção
- Isso ativa um sinal no pino de interrupção do processador
 - Sinal de interrupção = (bit Pronto ou bit Caractere Disponível) AND (bit Habilita Interrupções)
- Isso serve como aviso de que a operação de E/S foi concluída

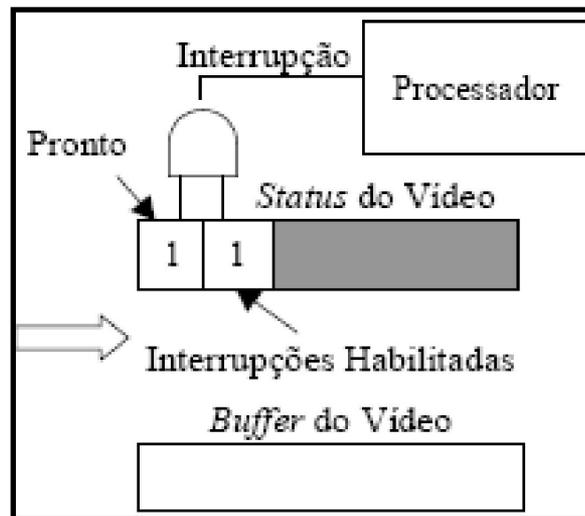
E/S Dirigida por Interrupção (3/5)

- Ex: Dispositivo está Pronto para receber um novo caractere
- Processador coloca um caractere no registrador buffer, o que desliga o bit Pronto
- Processador liga o bit Habilita Interrupções e sai do processo



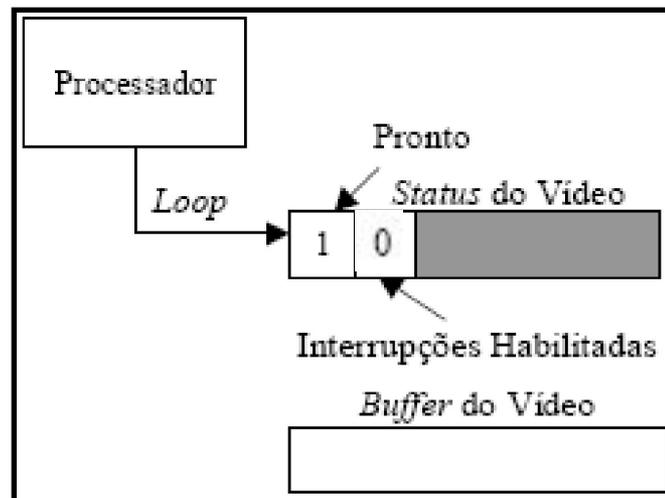
E/S Dirigida por Interrupção (4/5)

- Concluída a operação de saída, o dispositivo liga o bit Pronto.
- Sinal de interrupção para o processador é gerado como (bit Habilita Interrupção) AND (bit Pronto).



E/S Dirigida por Interrupção (5/5)

- Processador desliga bit Habilita Interrupções.
- Processador interrompe o programa corrente e executa rotina de atendimento a interrupção.
- Processador retoma o programa interrompido.



Acesso direto a memória (1/6)

- A E/S dirigida por interrupção, embora mais eficiente que a programada, ainda requer uma intervenção ativa do processador quando
 - Dados são transferidos da memória para o módulo E/S
 - A transferência é feita por um caminho que passa pelo processador

Acesso direto a memória (2/6)

- Isso gera duas desvantagens:
 - A taxa de transferência de E/S é limitada pela velocidade com que o processador pode testar e servir um dispositivo
 - O processador se ocupa de gerenciar a transferência de dados de E/S, tendo de executar varias instruções a cada transferência

Acesso direto a memória (3/6)

- A técnica de acesso direto a memória (DMA) utiliza um controlador dedicado para acessar diretamente a memória
- Ele toma posse do barramento e realiza E/S programada
- Avisa ao processador, por meio de interrupção, quando a operação de E/S estiver finalizada

Acesso direto a memória (4/6)

- Vantagens:
 - O processador não precisa ficar em espera ocupada
 - Ele fica livre para realizar outras tarefas
 - Não é necessário tratar uma interrupção por caractere transmitido
 - A interrupção só é gerada após a transmissão de um bloco de caracteres de tamanho especificado

Acesso direto a memória (5/6)

- Desvantagens:
 - Toda vez que o controlador requisita o barramento, seja para acessar a memória ou para acessar o dispositivo, ele tem prioridade sobre o processador
 - Diz-se que o controlador de DMA “rouba” ciclos de barramento do processador.

Acesso direto a memória (6/6)

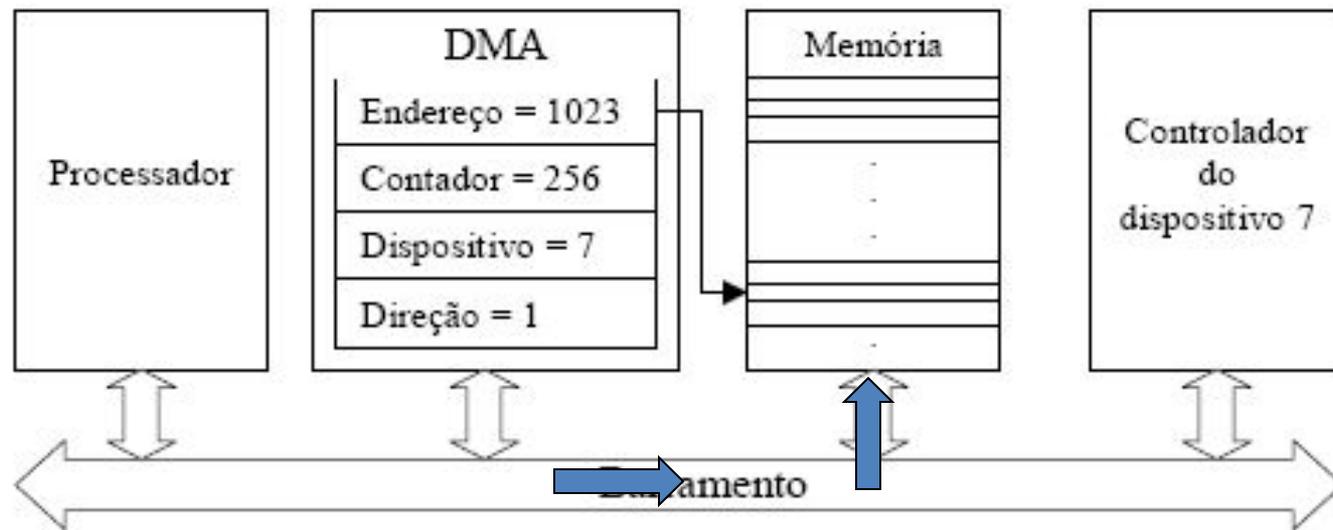
- Controlador de DMA possui, no mínimo, quatro registradores:
 - Endereço: armazena o endereço de memória a ser lido ou escrito.
 - Contador: armazena o número de bytes a serem lidos ou escritos.
 - Dispositivo: armazena o número do dispositivo E/S a ser usado.
 - Direção: indica se é operação de leitura ou escrita no dispositivo

Acesso direto a memória - Exemplo

- Escrever 256 bytes armazenados na memória principal a partir do endereço 1023, para um dispositivo de saída identificado pelo número é 7
- Considere para direção:
 - Leitura = 0
 - Escrita = 1

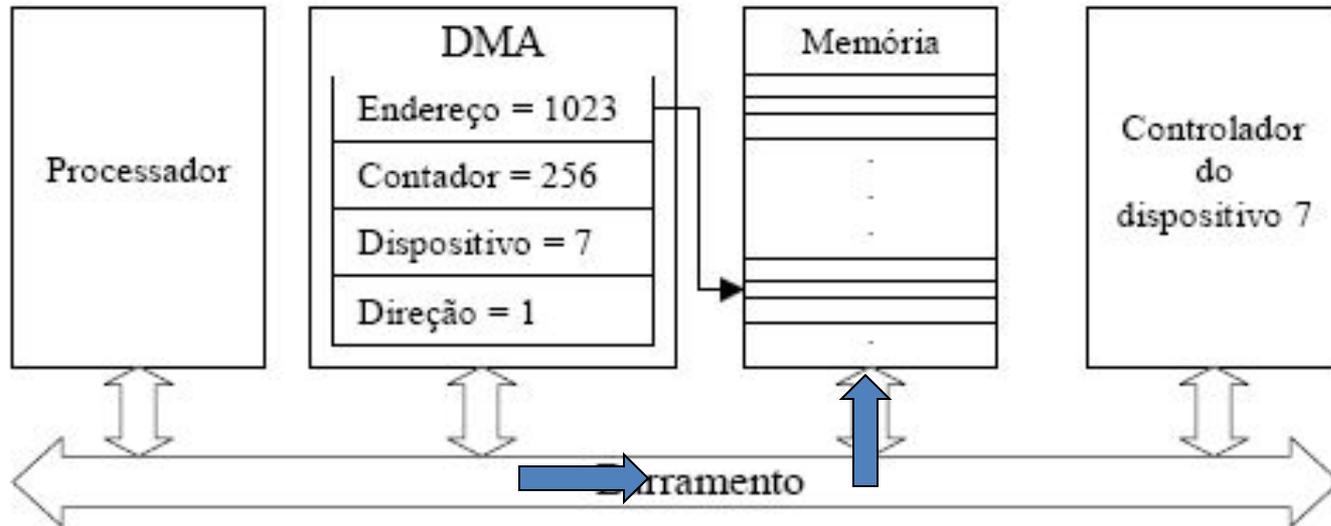
Acesso direto a memória - Exemplo

- Início



Acesso direto a memória - Exemplo

- O DMA requisita barramento para ler o endereço 1023 da memória, fazendo a sua leitura e obtendo um byte.

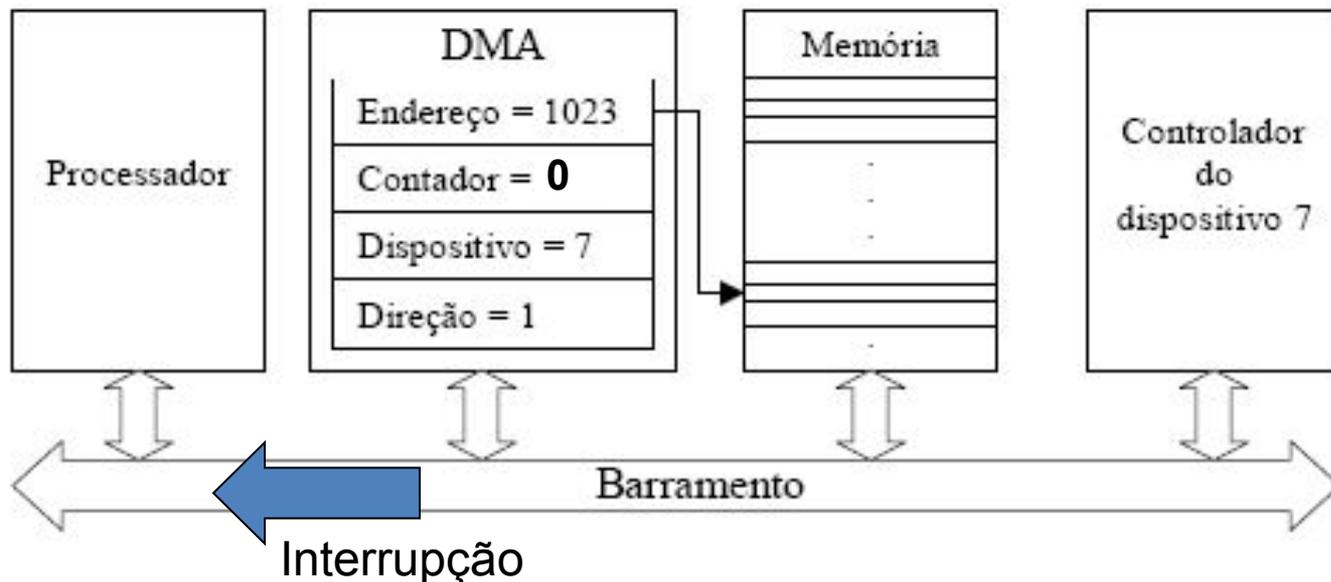


Acesso direto a memória - Exemplo

- Controlador solicita escrita no dispositivo 7 para enviar um byte
- Quando o byte for enviado, controlador incrementa o endereço e decrementa o contador, verificando se este chegou em zero.
- Caso o contador não seja igual a zero processo todo é repetido para enviar o próximo byte.

Acesso direto a memória - Exemplo

- Quando o contador chegar a zero, o controlador de DMA para o processo e avisa o fim da operação de E/S ao processador por meio de uma interrupção.



Comunicação

COMUNICAÇÃO

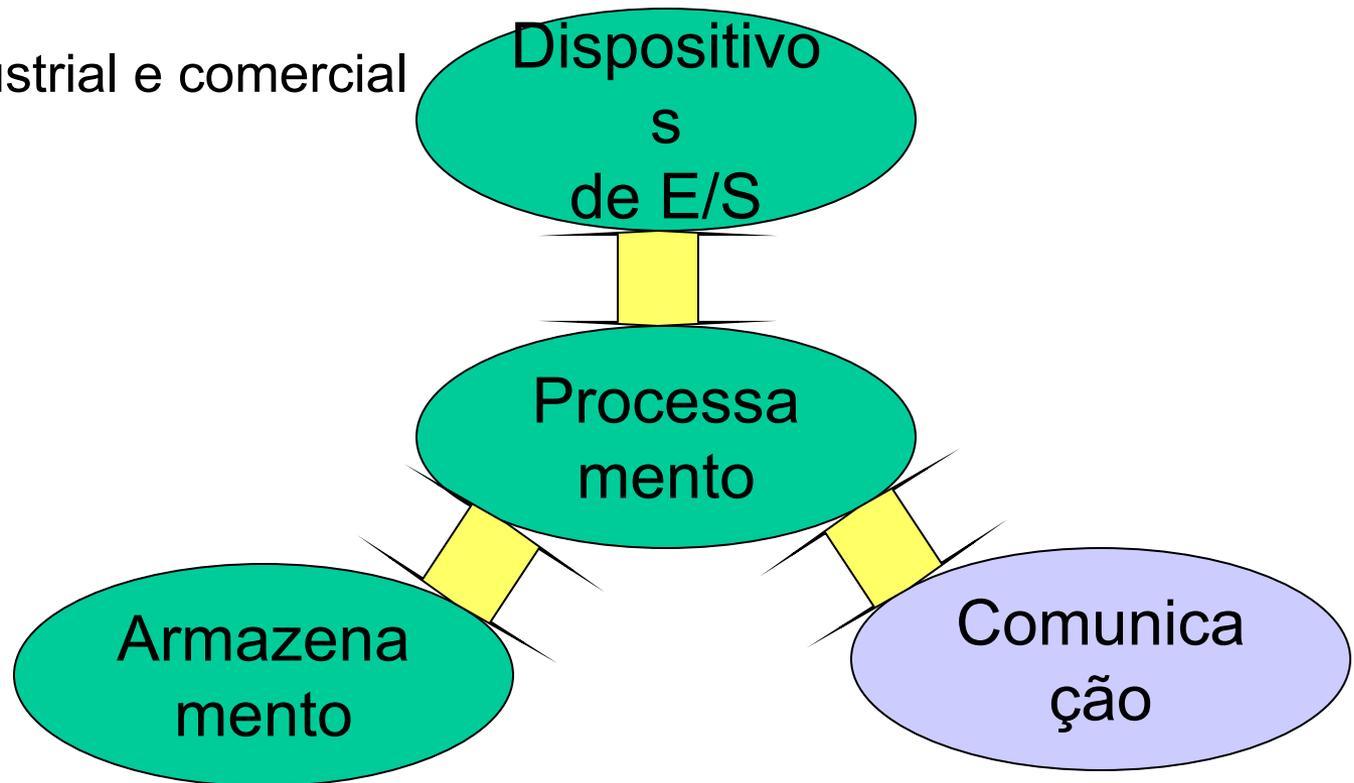
O

Troca de informação com outros computadores
(protocolo de comunicação) e dispositivos.

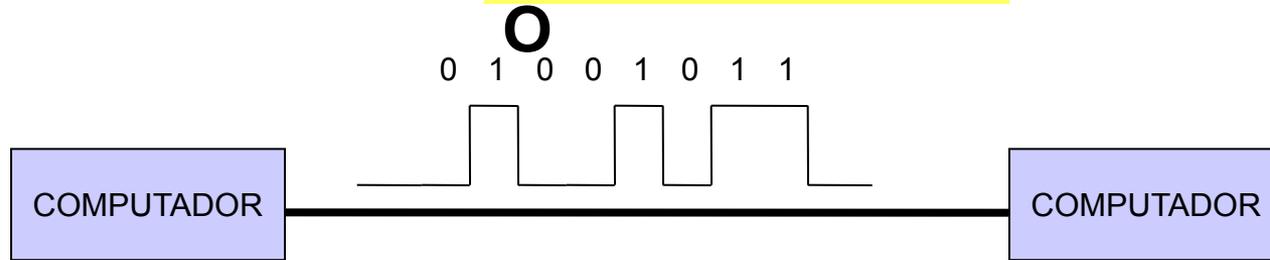
Rede de computadores

Internet

Automação industrial e comercial

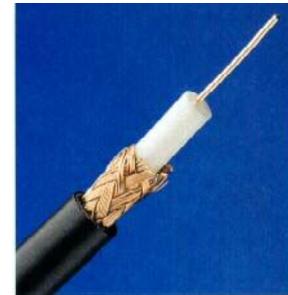
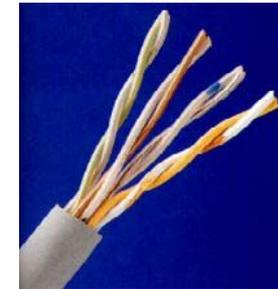


COMUNICAÇÃO



Transmissão de Bits em série por vários meios de comunicação:

- Meios de Comunicação:
cabos: par trançado, coaxial, fibra ótica
sem fio: rádio frequência, infra-vermelho
- Capacidade do Canal ou Velocidade:
Taxa de comunicação:
bps: Bits Por Segundo



Modems

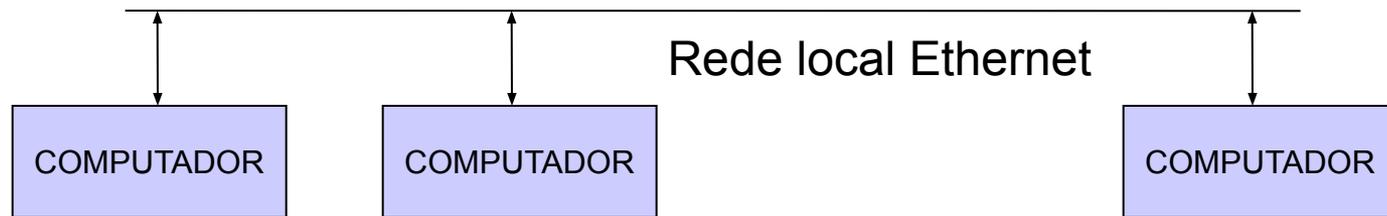
- Modulação
 - Tradução de dados no formato digital para o analógico
- Demodulação
 - Processo inverso
- Modems
 - Dispositivos de **modulação/demodulação** para transmissão de dados digitais por cabos condutores elétricos: cabos telefônicos, TV a cabo, etc



Tipos de rede

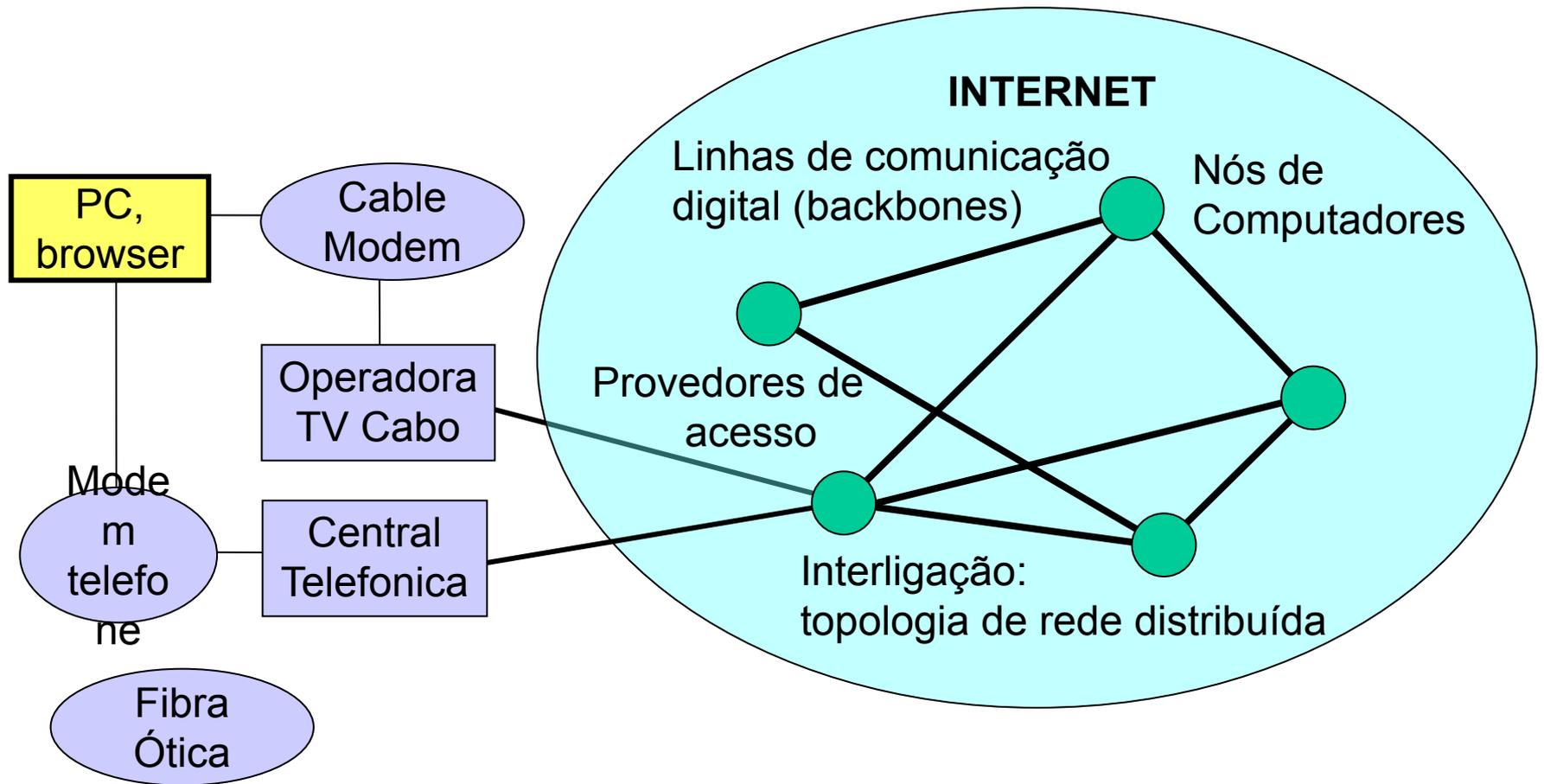
- Dependendo da distância física entre os nós de uma rede e dos serviços e comunicações por ela providos:
 - Redes de área local (LAN)
 - Agrupam equipamentos em um edifício ou área local
 - Redes de área expandida (WAN)
 - Operam sobre grandes regiões geográficas
 - Redes internacionais
 - Usadas para comunicação entre países

Rede Local



Conjunto de computadores interligados, compartilhando um mesmo meio de comunicação (rede), permitindo a troca de informações entre si.

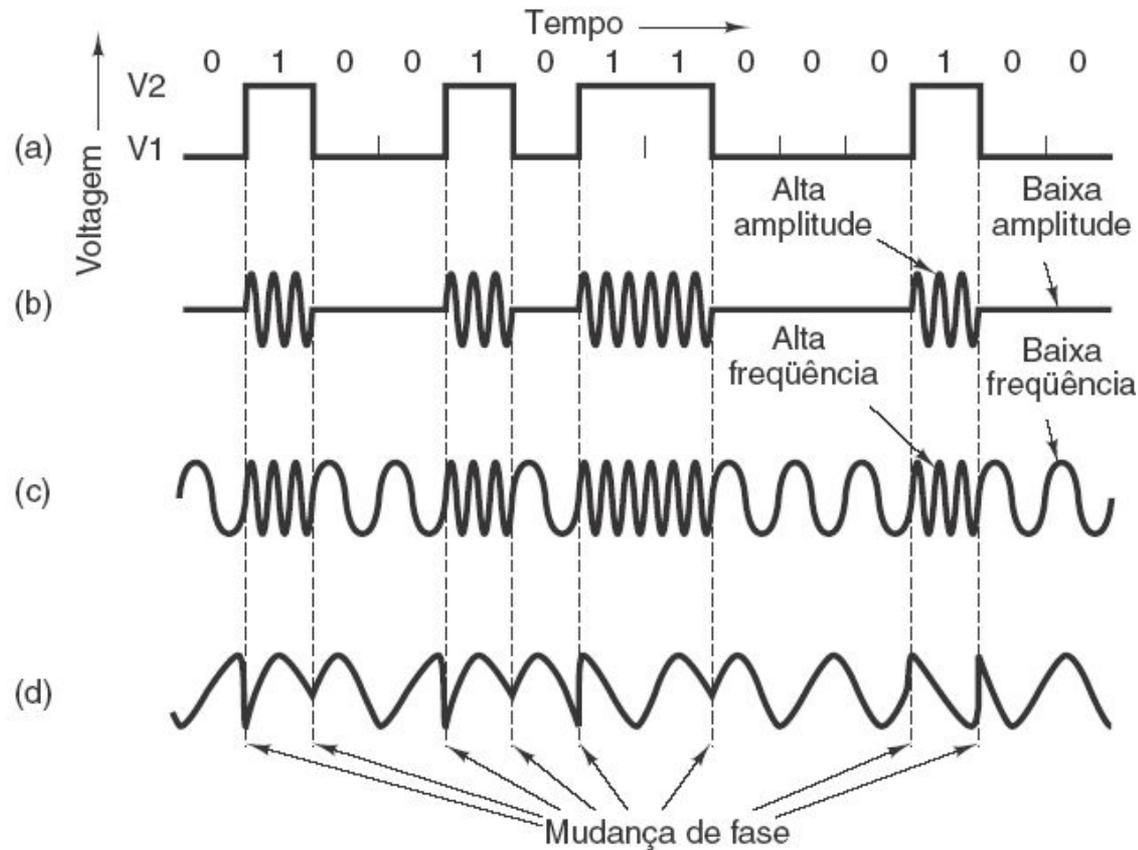
INTERNET - Rede Mundial de Computadores



Comunicação Sem Fio

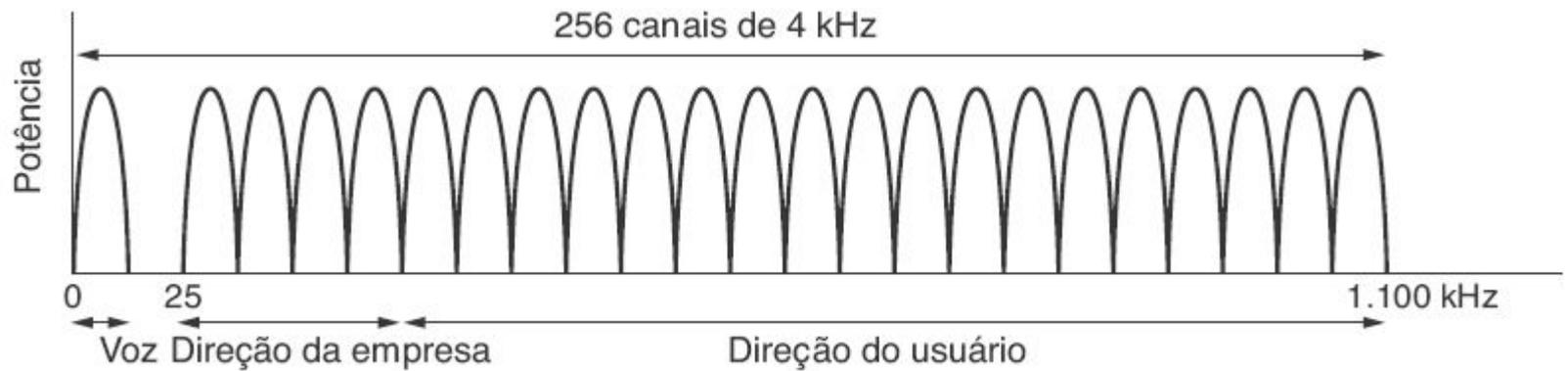
- Wi-Fi: IEEE 802.11 - faixa livre (2,4 GHz)
 - 802.11 a, b, 1999 – 11 Mbps
 - 802.11 g, 2003 – 54 Mbps
 - 802.11 n, 2009 – até 150 Mbps (5 GHz) por canal, 4 canais
- Wi MAX: IEEE 802.16 (Microondas)
 - 802.16 d, 2004 – 34 Mbps
 - 802.16 e, 2005 – Mobile WiMAX
 - 802.16 m, ? – até 1 Gbps
- Sistema Celular
 - GPRS – GSM
 - CDMA2000
 - 3G
 - 4G (LTE)
- Bluetooth

Telecomunicações



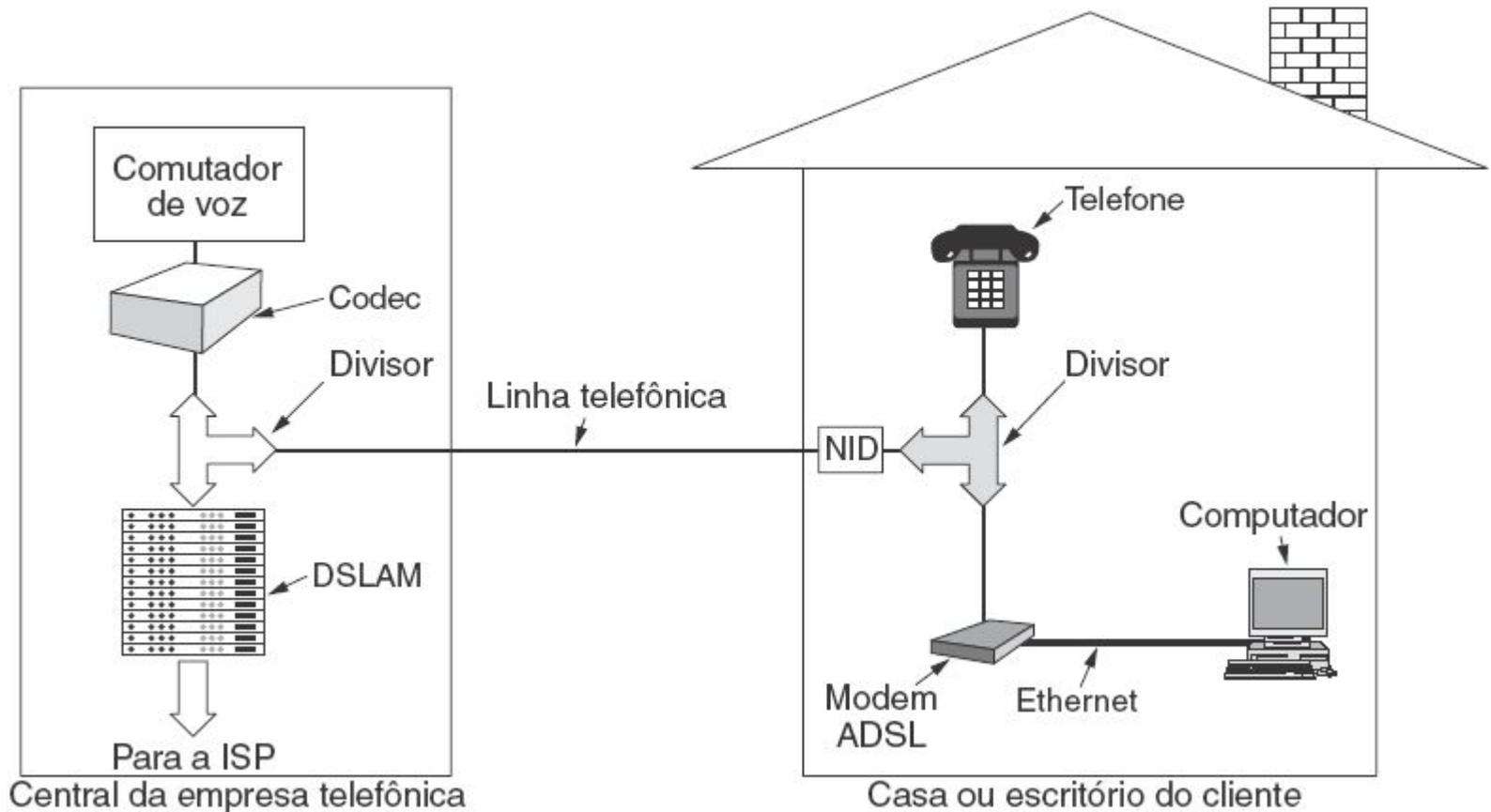
Transmissão, bit a bit, do número binário 0100101000100 por uma linha telefônica. (a) Sinal de dois níveis. (b) Modulação de amplitude. (c) Modulação de freqüência. (d) Modulação de fase.

Linhas Digitais de Assinante (1)



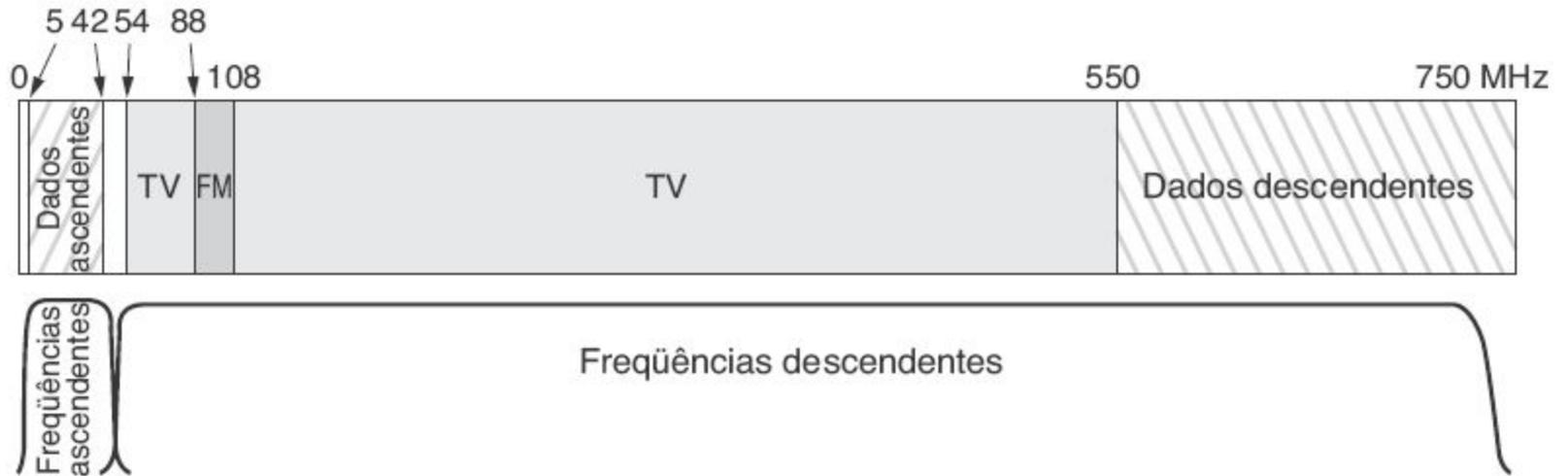
Operação do ADSL.

Linhas Digitais de Assinante (2)



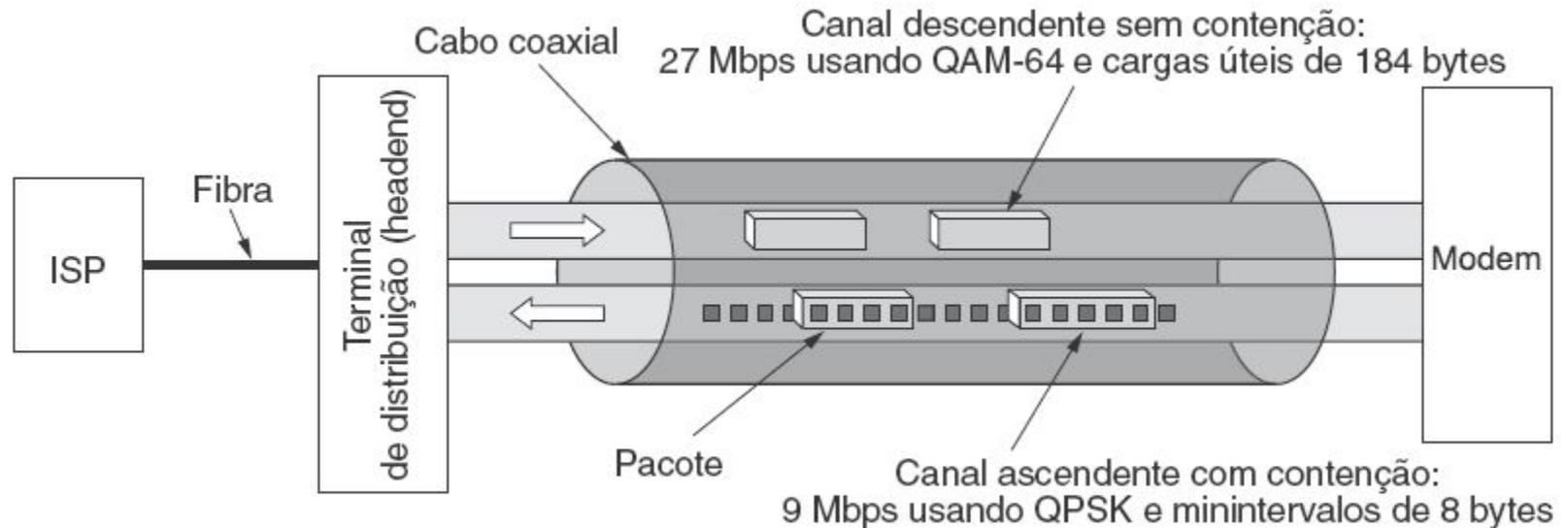
Configuração típica de equipamento ADSL.

Internet por Cabo (1)



Alocação de frequência em um sistema de TV a cabo usado para acesso à Internet.

Internet por Cabo (2)



Detalhes típicos dos canais ascendentes e descendentes na América do Norte. QAM-64 (Modulação de amplitude em quadratura) permite 6 bits/Hz, mas funciona somente em altas frequências. QPSK (Modulação por chaveamento de fase em quadratura) funciona em baixas frequências, mas permite apenas 2 bits/Hz.