

# Arquitetura de Computadores Pessoais

Tipos de computadores pessoais

Computação ubíqua, IoT, Sistemas Operacionais

Dispositivos de entrada, saída e comunicação

Configuração e Manutenibilidade

# Ajuste do cronograma

## Novembro:

- 9 Arq. Comp. pessoais
- 11 **\*\* Paralisação**
- 16 Arq. de Comp. paralelos
- 18 Sistemas Computacionais: desempenho e confiabilidade
- 23 Seminários "Presente e futuro dos computadores" - aleatório
- 25 Seminários "Presente e futuro dos computadores" - restante
- 30 Seminários / revisão / reposição / complemento

## Dezembro:

- 2 Prova
- 7 Vista de prova
- 9 Sub/Rec

# Justificativa

- Com a popularização dos computadores, os sistemas computacionais tomaram forma de produtos disponíveis no mercado, direcionados diretamente para o consumidor
- Os produtos envolvem desde sistemas completos, já prontos para usar (nível básico) até periféricos que permitem ao usuário dimensionar o poder computacional x custo, adquirindo as partes separadamente (usuário avançado)
- Para ser um consumidor consciente, deve-se possuir conhecimento da arquitetura interna, partes componentes do sistema e a diferença entre as opções, seu desempenho e confiabilidade

# Tipos de computadores pessoais

PC



Desktops

TABLETS

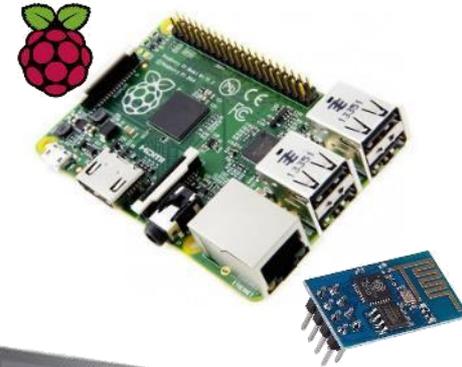


Laptops

SMARTFONES

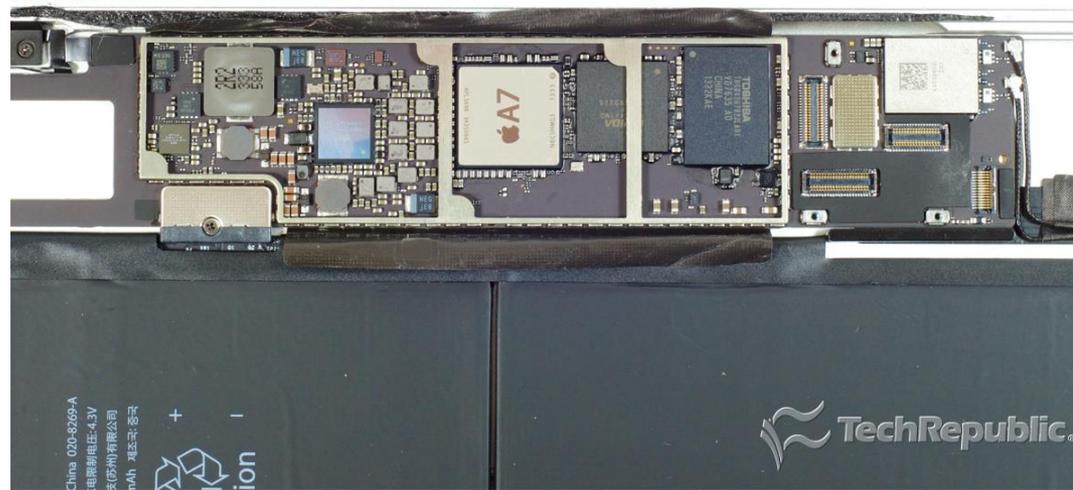


IOT

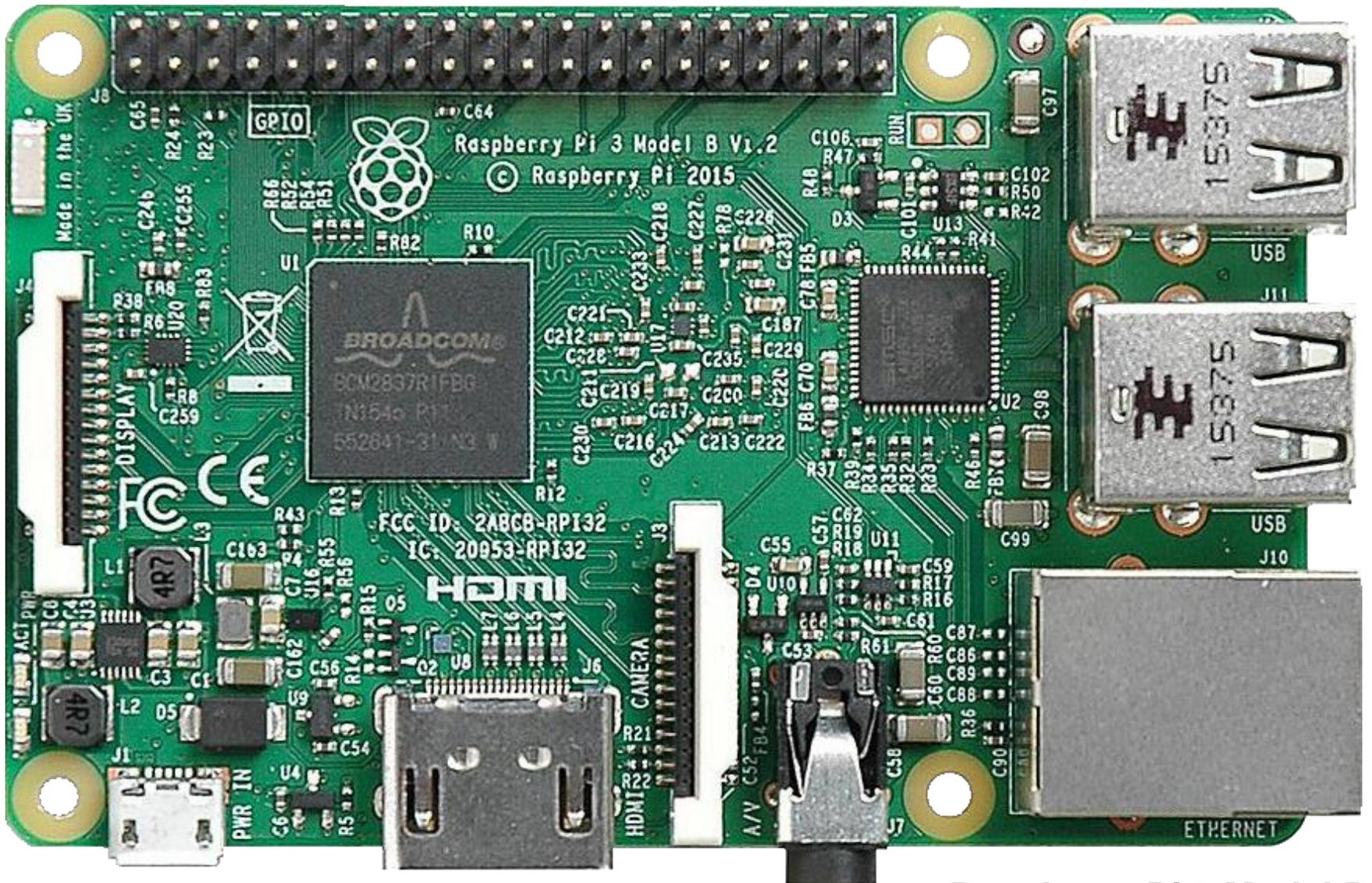




Arquitetura de  
Von Neumann



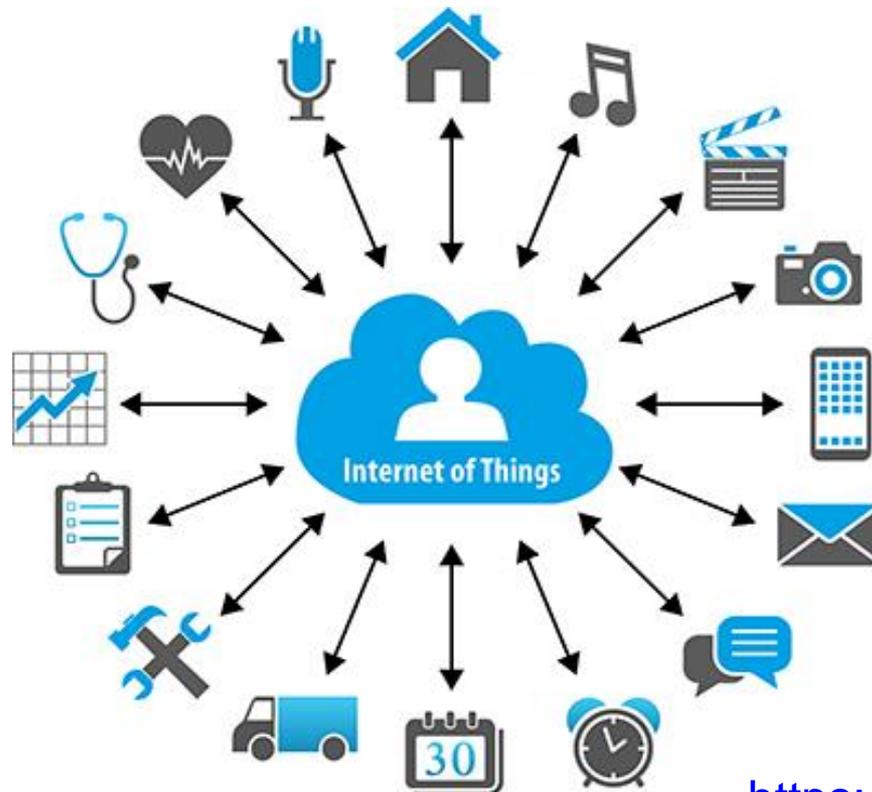
**SOC – SYSTEM ON A CHIP**



**Raspberry Pi 3 Model B**

## INTERNET OF THINGS

Computadores com acesso a internet estão sendo incorporados a utensílios do dia a dia – dispositivos inteligentes disponibilizam informação em qualquer lugar, a qualquer momento.



## COMPUTAÇÃO UBÍQUA

- Também conhecida como ubicomp ou computação pervasiva
- Termo criado por Mark Weisber em 1988 publicado no artigo “O Computador para o Século XXI”
- Propõe mudar a forma como o usuário interage com computadores

**Definição:** É um conceito de engenharia de software onde a computação está em todos os lugares todo o tempo, tornando a informação disponível universalmente. Também onde os computadores são incorporados aos dispositivos do dia-a-dia, se tornando imperceptíveis para o usuário, que passa a trata-los como objetos triviais graças a facilidade de interação.

## COMPUTAÇÃO UBÍQUA / IOT



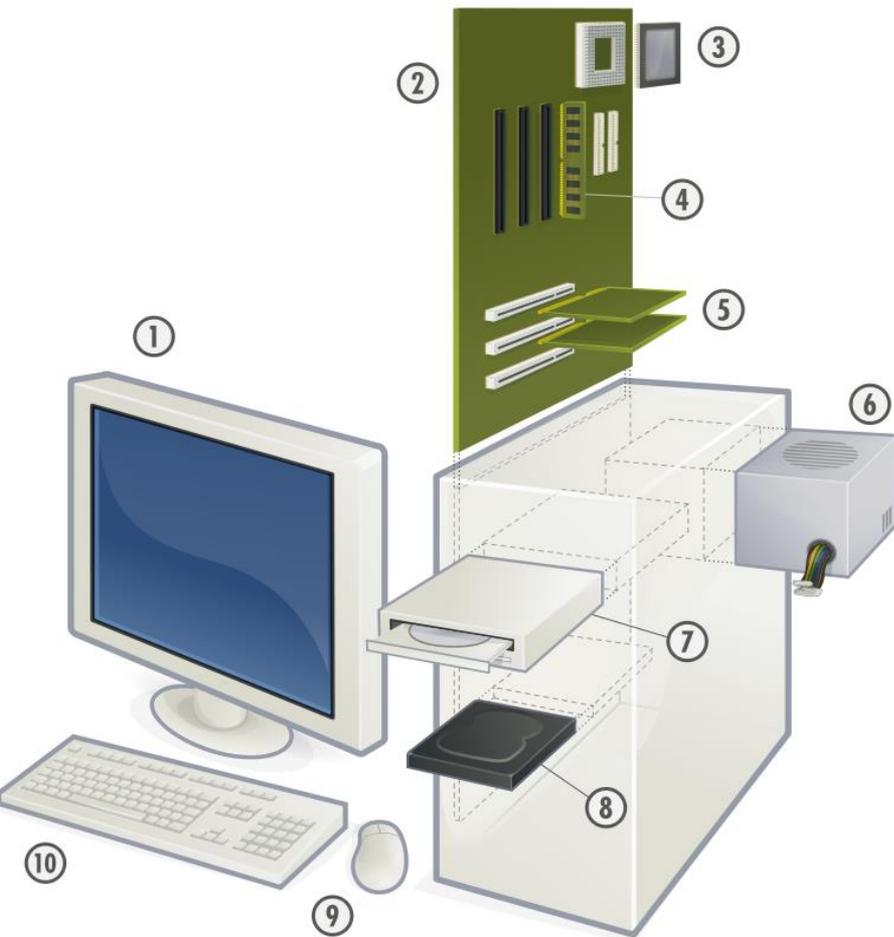
Google Home

- Ok Google! Preciso levar guarda-chuva?
  - *A previsão é de 20° com possibilidade de pancadas de chuva no período da tarde.*
- Ok Google! Qual o diâmetro do hidrogênio.
  - *O átomo de hidrogênio tem um diâmetro de  $1.06 \times 10^{-10}$  metros.*
- Ok Google! Me conte uma piada.
  - *Como os computadores comem guacamole?*
  - *Com "chips"*
- Ok Google! Me passa uma cantada.
  - *Seu nome é Google?*
  - *Porque você é tudo que eu procurava!*
- Ok Google! Quem canta a musica "show das poderosas"?
- *Anitta. Você quer reproduzir?*
- NÃÃÃÃOOO!!!

## OBSOLESCENCIA PROGRAMADA

- No capitalismo, a produção depende do consumo constante
- Na década de 40 surgiu na indústria o conceito de descartalização
- Introduz-se a necessidade do usuário trocar seus equipamentos em intervalos periódicos
- Entra o ciclo de vida do produto:
  - O fabricante estipula quanto tempo o produto deve funcionar adequadamente
  - No período estipulado, lança novos produtos ou atualizações visando forçar o consumidor a comprar a nova geração do produto
  - Inovações tornam os produtos antigos incompatíveis, disfuncionais ou fora de moda
  - Torna-se parte da arquitetura partes com tempo de vida (TTL) variáveis
- Táticas:
  - Diminuição de desempenho, por hardware / software
  - Atualizações “pesadas”, programas incompatíveis
  - Degradação das partes internas (ex: bateria, display, componentes)

# Microcomputadores Desktop



- 01- [Monitor](#)
- 02- [Placa-Mãe](#)
- 03- [Processador](#)
- 04- [Memória RAM](#)
- 05- [Placas de Rede, Som, Vídeo...](#)
- 06- [Fonte de Energia](#)
- 07- [Leitor de CDs e/ou DVDs](#)
- 08- [Disco Rígido \(HD\)](#)
- 09- [Mouse \(Rato\)](#)
- 10- [Teclado](#)

## SISTEMA OPERACIONAL

- Uma das decisões mais importantes para o computador
- O sistema operacional define características do sistema, como:
  - O biblioteca de aplicativos disponíveis
  - Como são usados os componentes da arquitetura
  - Desempenho
  - Produtividade
  - Usabilidade
- Opções disponíveis
  - Windows (Inspirado pelo MacOS, baseado no DOS)
  - MacOS (Baseado no UNIX)
  - ChromeOS (baseado no Linux/Android)
  - Linux (diversos sabores) – versão pessoal do Unix (server)
  - Outros: iOS, OSX, OS/2, HP, MINT, Haiku, AmigaOS, CLI, DOS, etc.

# Dispositivos de E/S

# MUNDO ANALÓGICO

# MUNDO DIGITAL

REALIDADE

GRANDEZAS FÍSICAS e DIMENSÕES:

- SOM
- IMAGEM
- MOVIMENTO
- POSIÇÃO

INFORMAÇÃO

- TEXTO
- NÚMEROS

DIGITALIZAÇÃO:  
conversão e  
codificação

DISPOSITIVOS e

SENSORES:

- SCANNER
- CÂMERAS DIGITAIS
- CONVERSORES A/D (analógico / 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 ENTRADA E SAÍDA

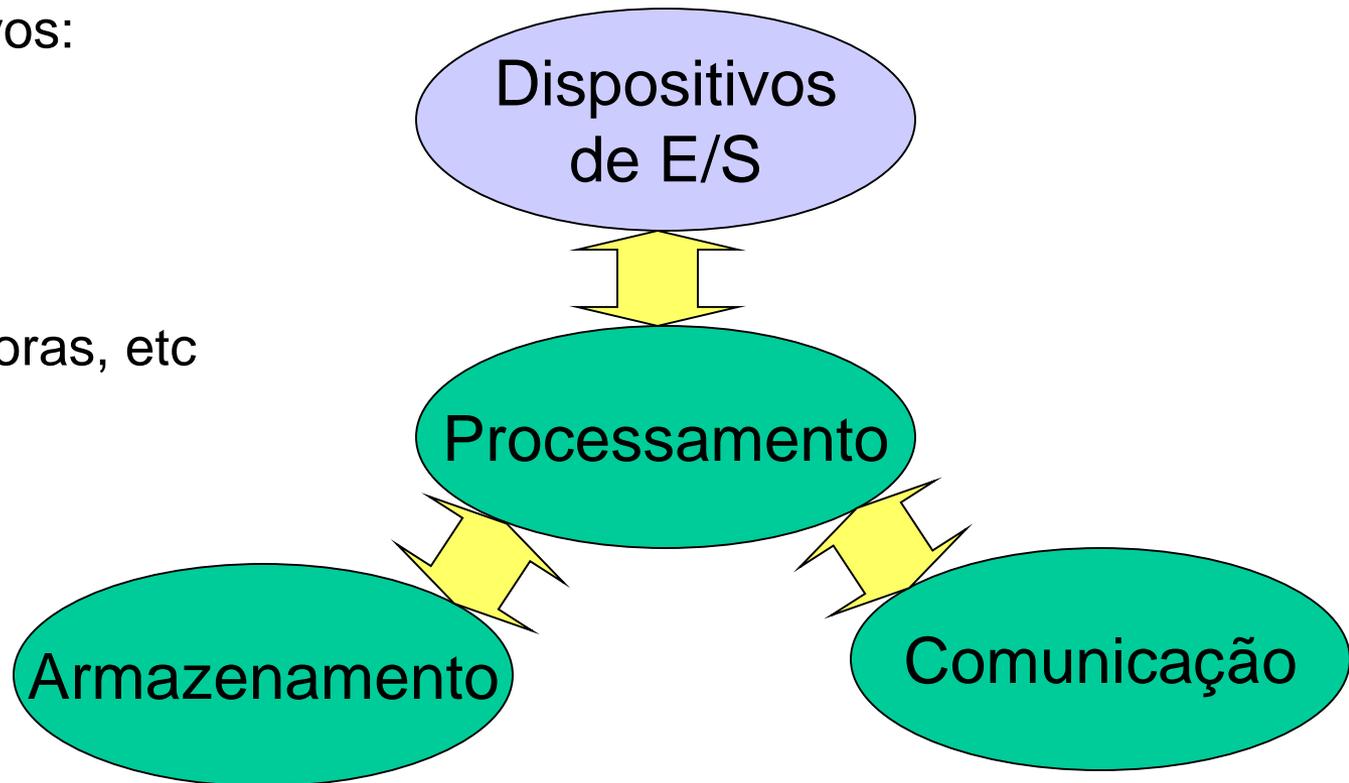
Interface com o usuário

Interface com máquinas e equipamentos:

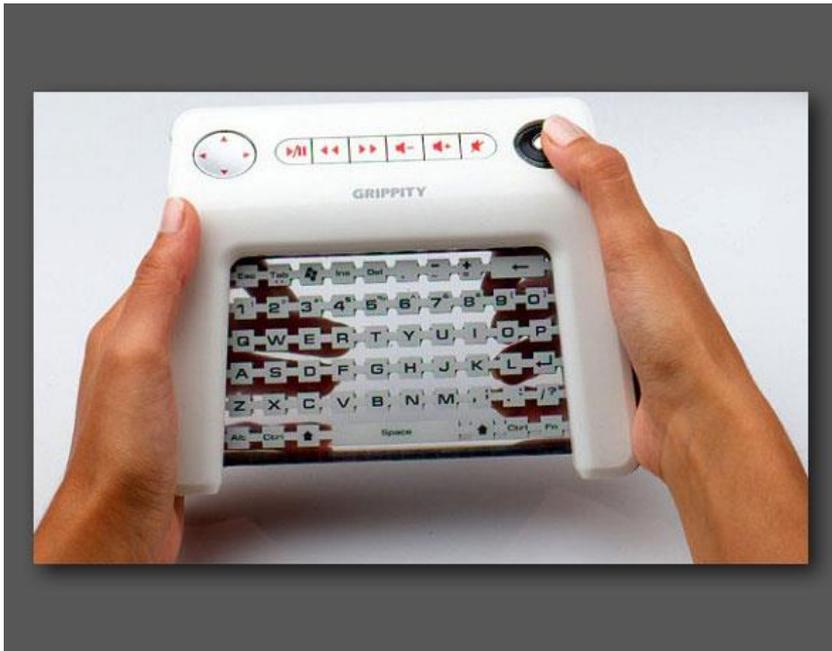
- . Sensores e atuadores

Dispositivos:

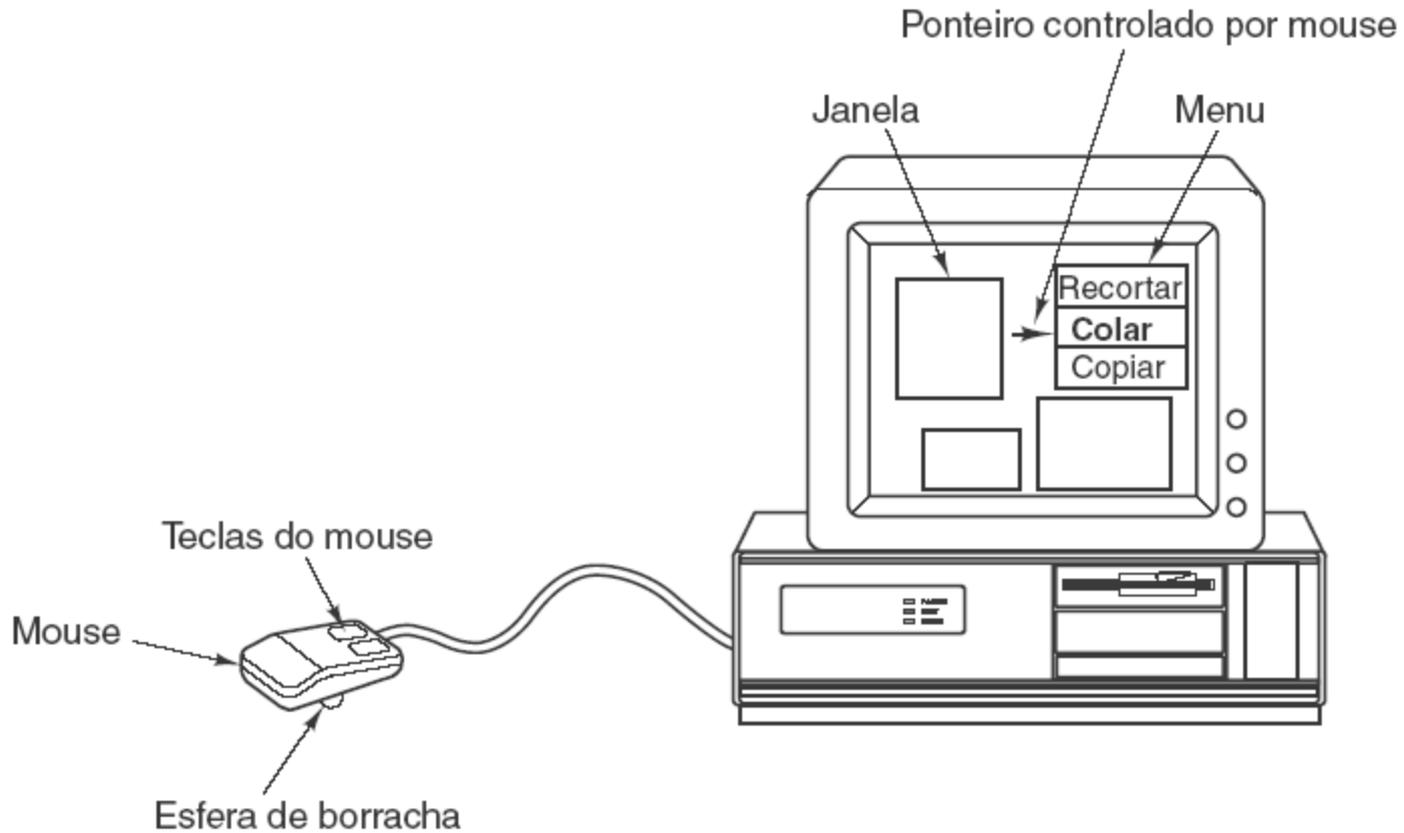
- . display,
- . vídeo,
- . teclado,
- . mouse,
- . impressoras, etc



# TECLADOS



# Mouse



Utilização do mouse para apontar itens de menu.

# Game Controller (joystick)





POWER GLOVE

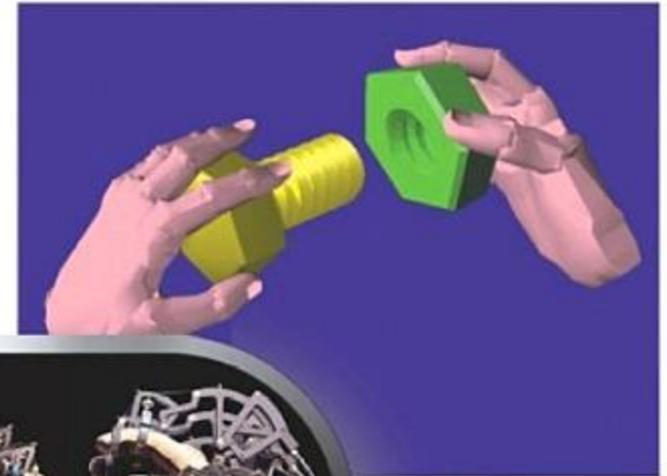
A+ A On B+ B On  
0 1 2 3 4  
Slo Mo A+ A Off B+ B Off Prog  
5 6 7 8 9 Enter

Center

Select Start B A

# SENSORES HÁPTICOS

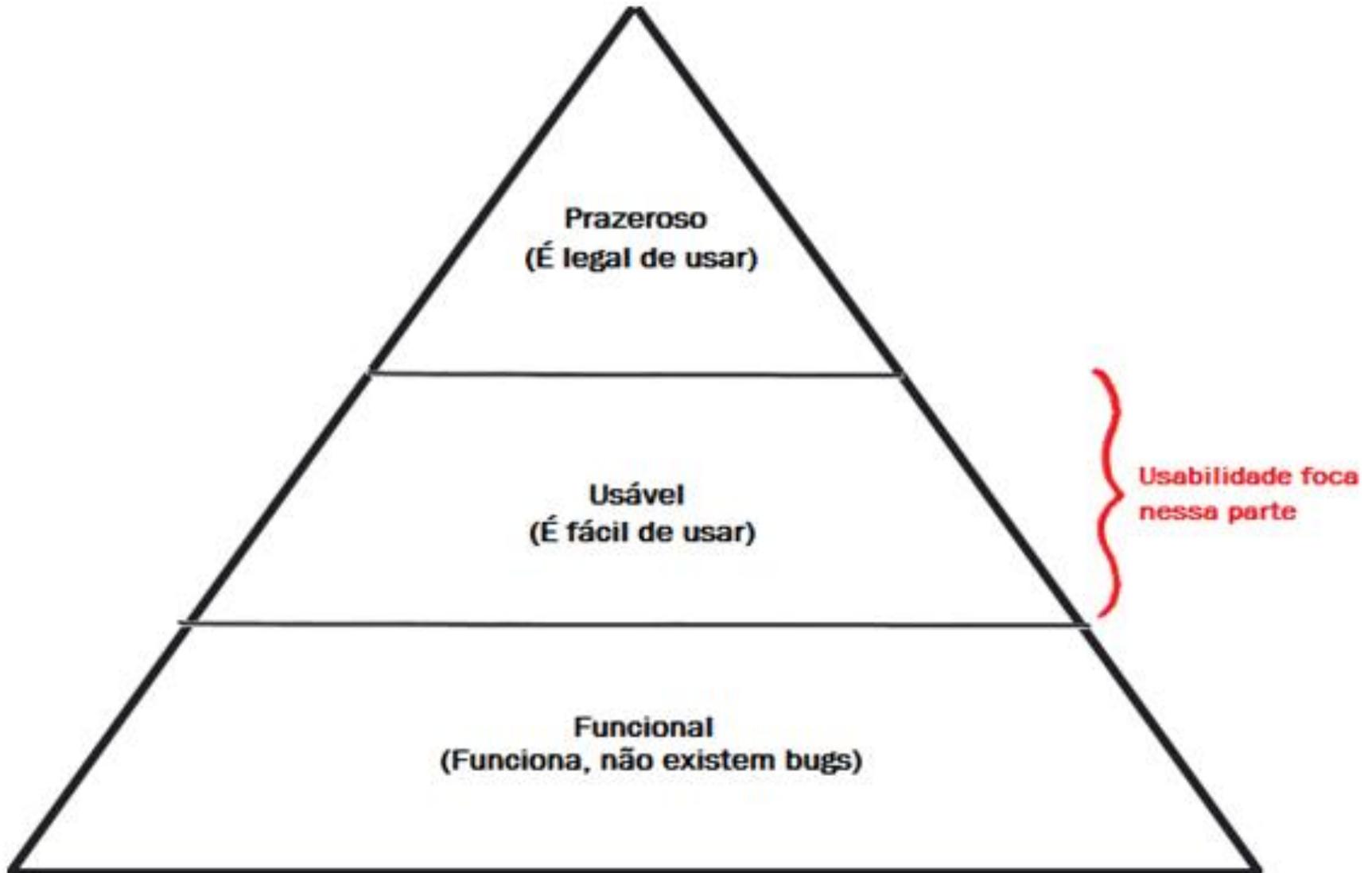
Tato  
Consistência  
Formato



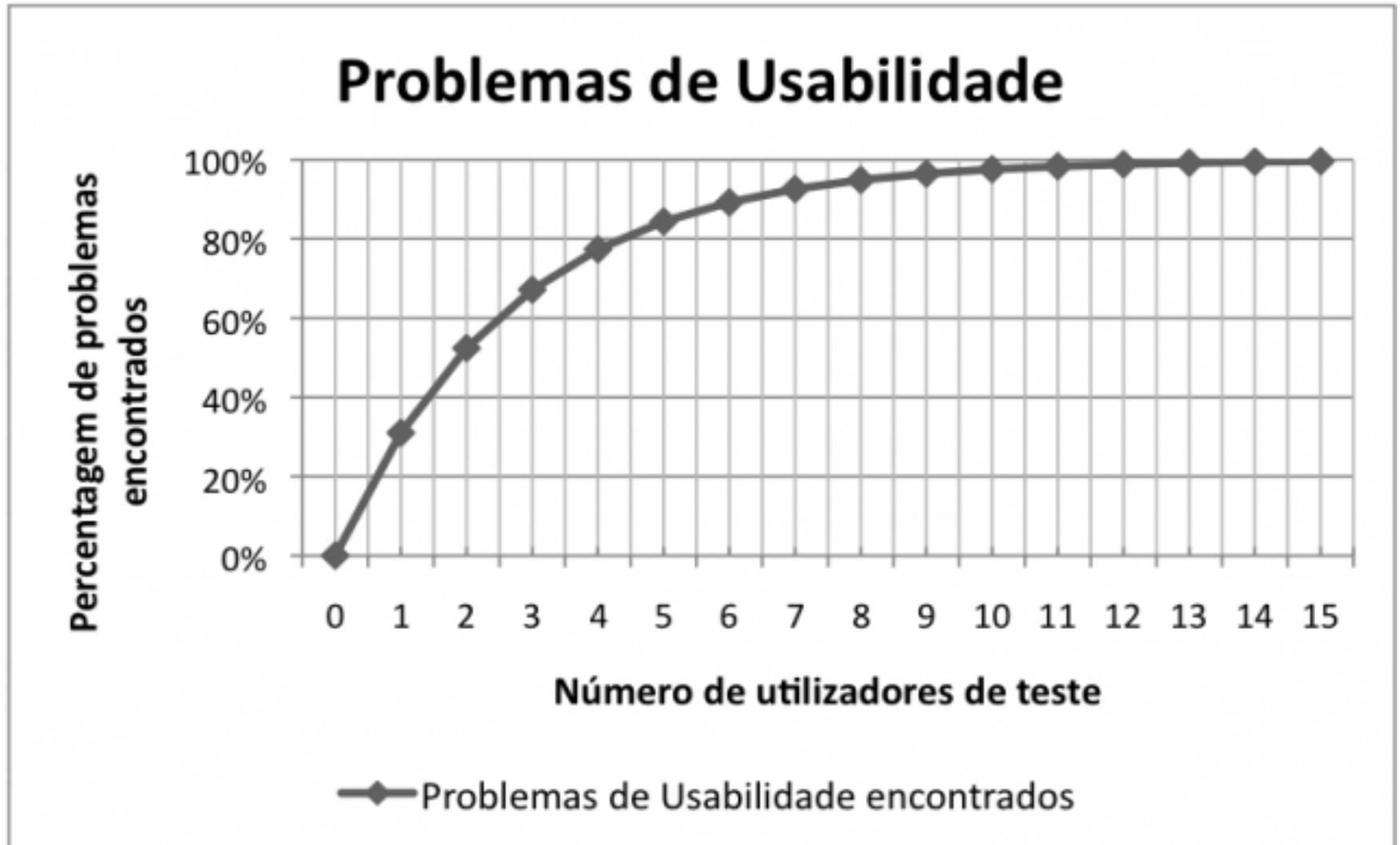




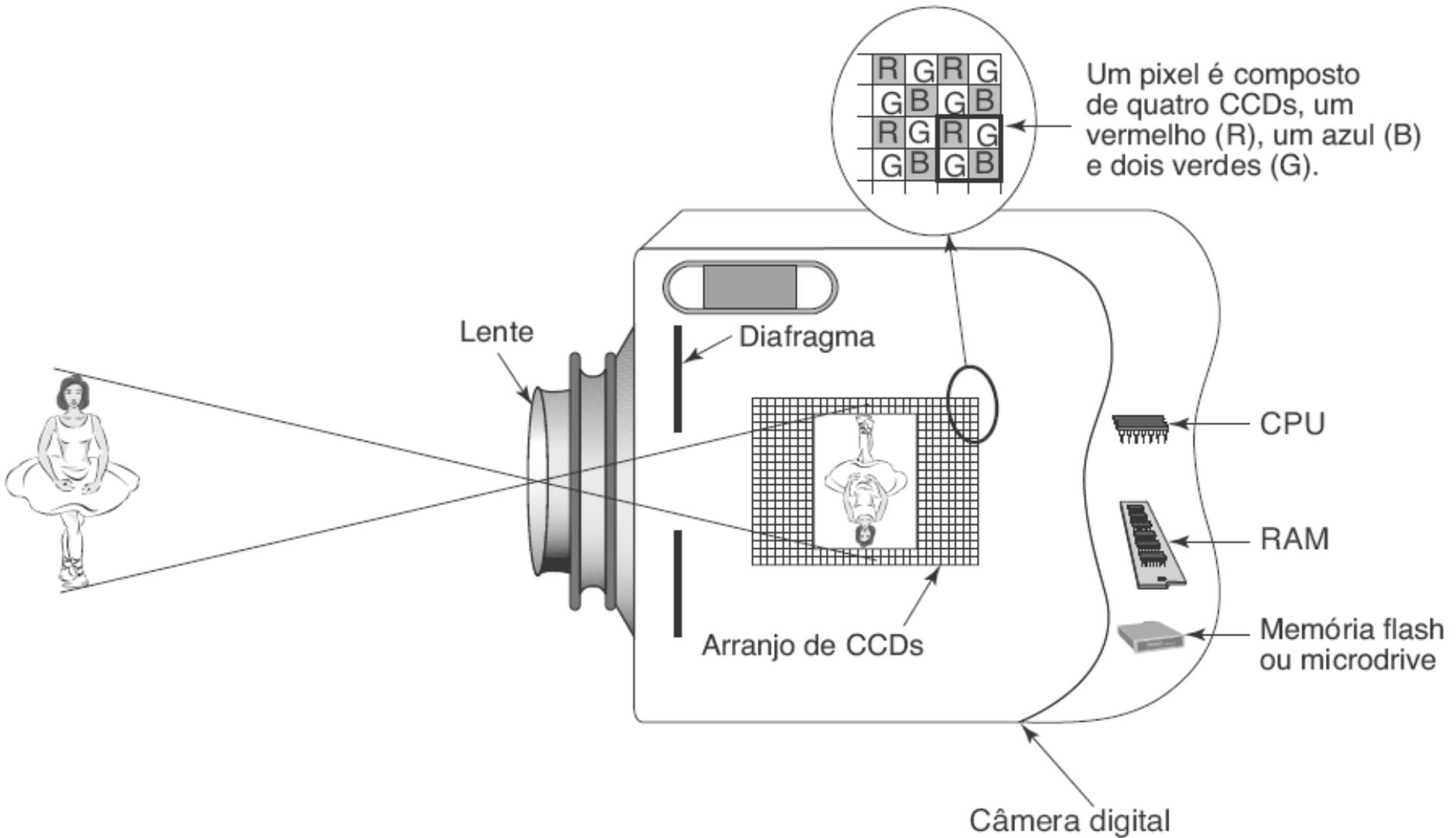
# Usabilidade



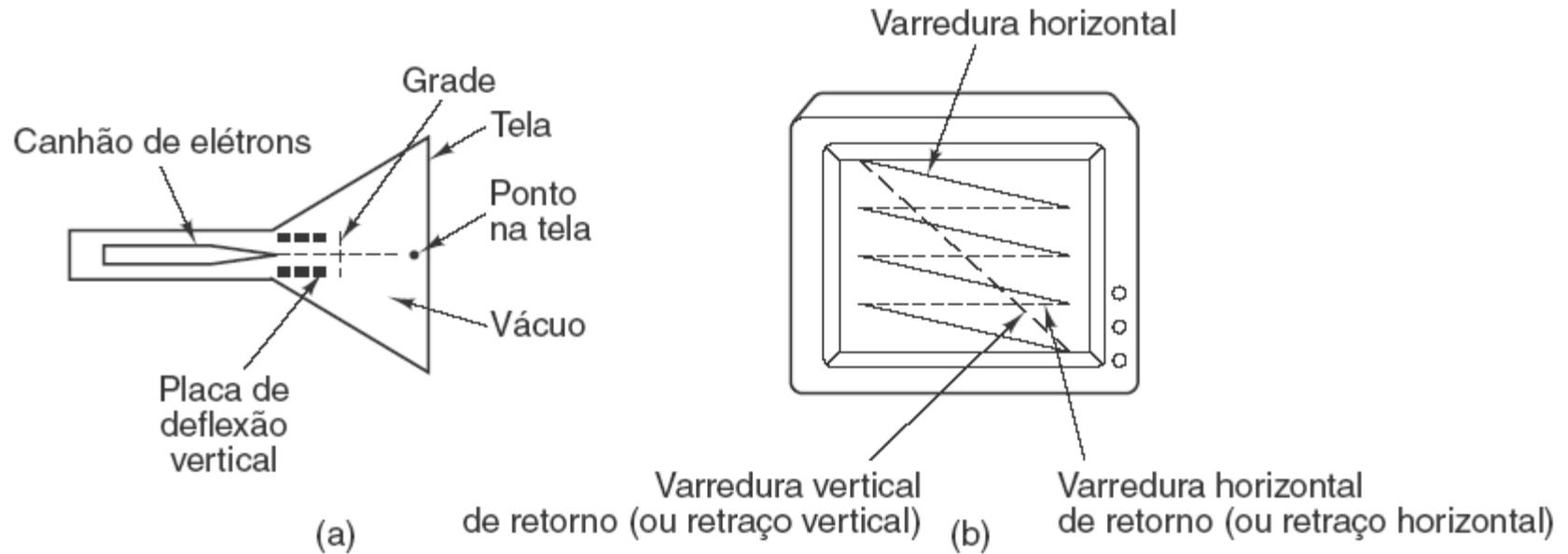
# Usabilidade



# Câmeras Digitais



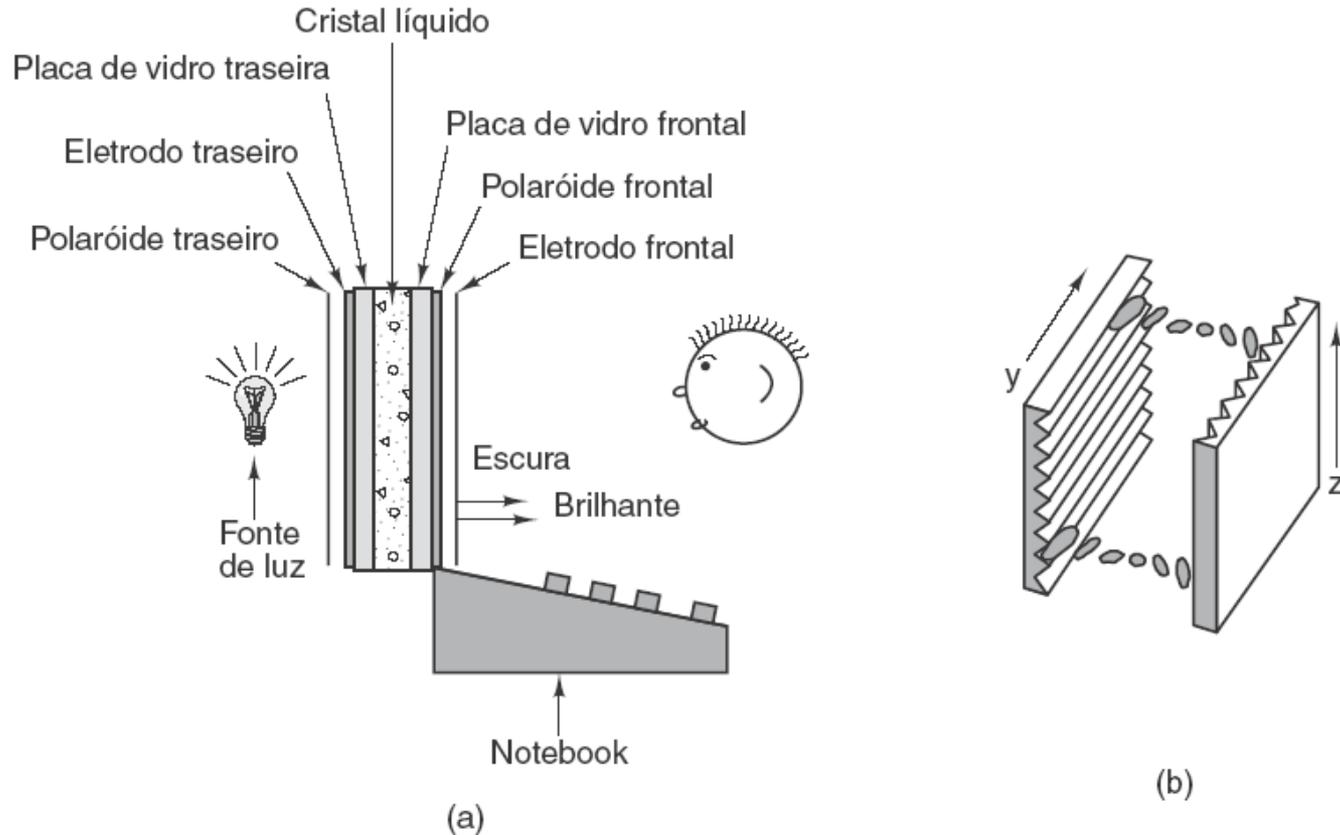
# Monitores CRT



(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

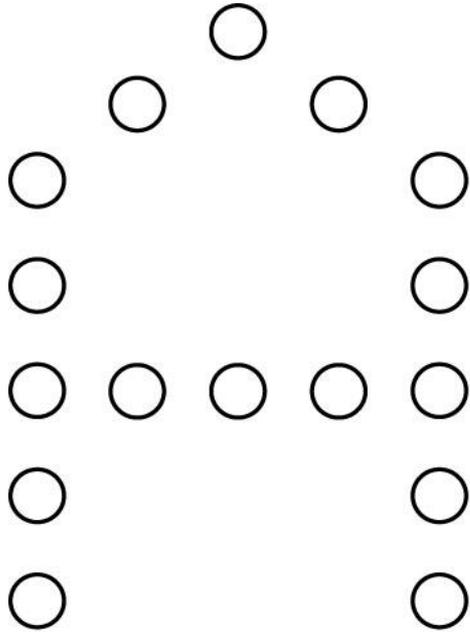


<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens>

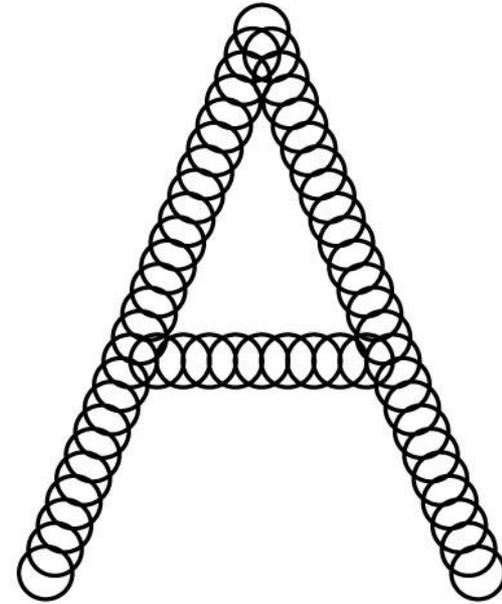
# Input / VR



# Impressoras (1)



(a)

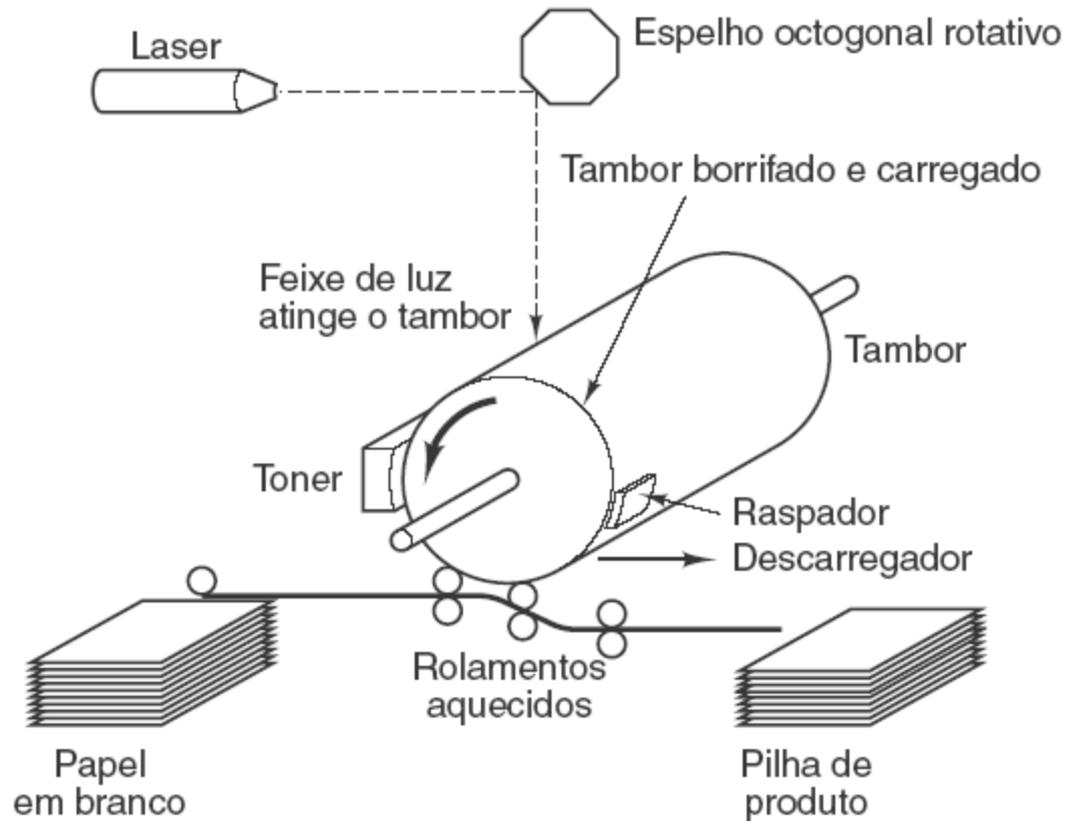


(b)

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

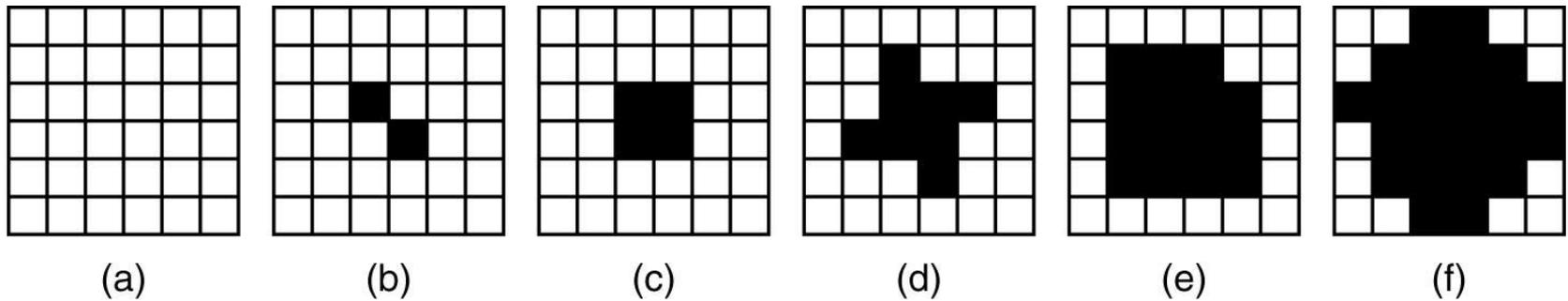
(b) A letra "A" impressa com 24 agulhas sobrepostas.

# Impressoras (2)



Funcionamento de uma impressora a laser.

# Impressoras (3)

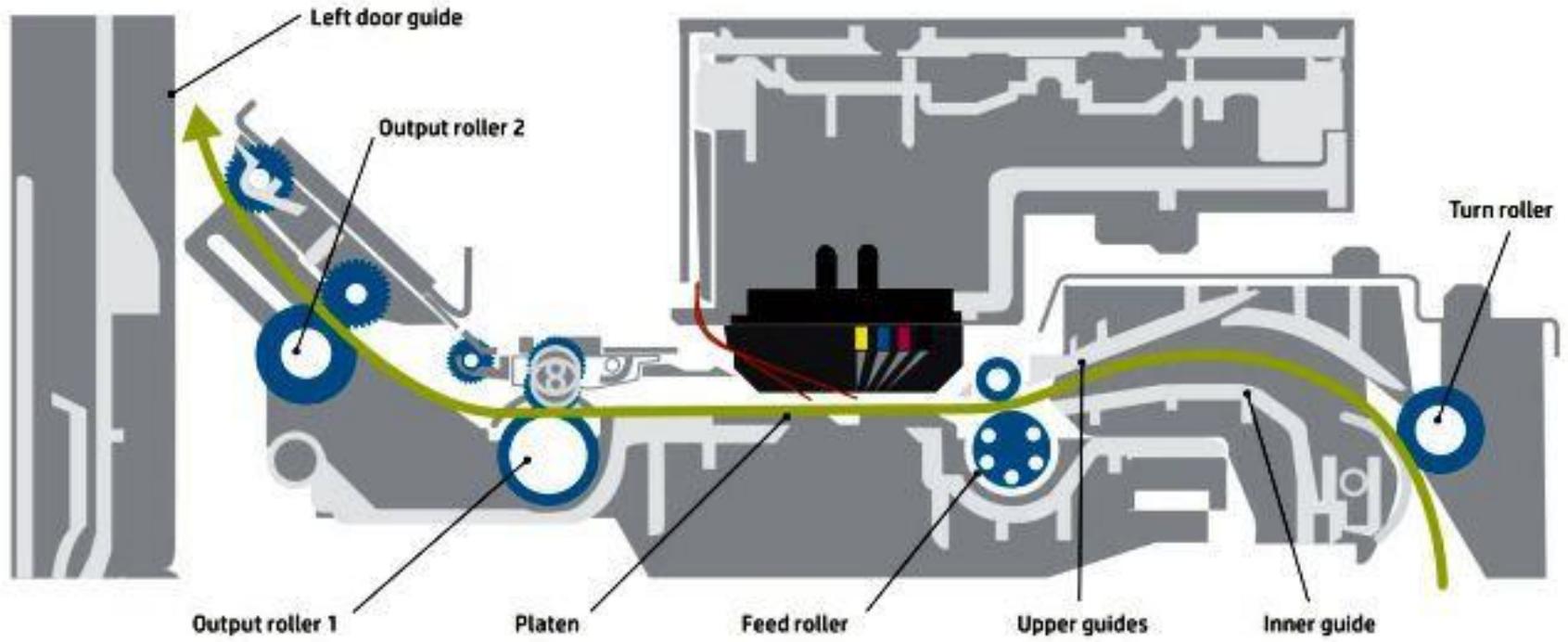
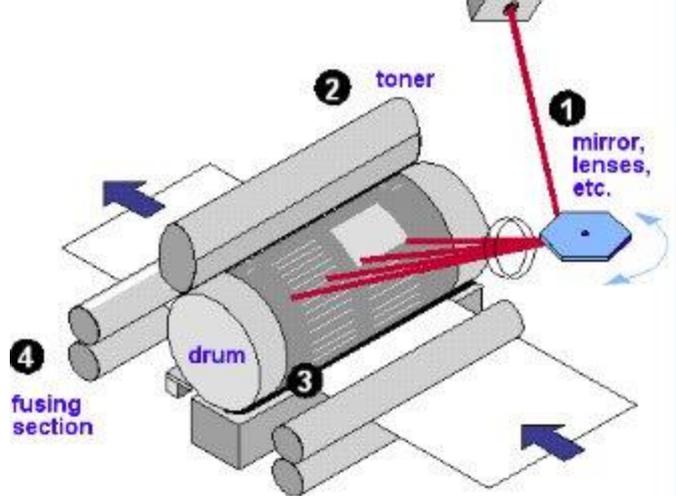
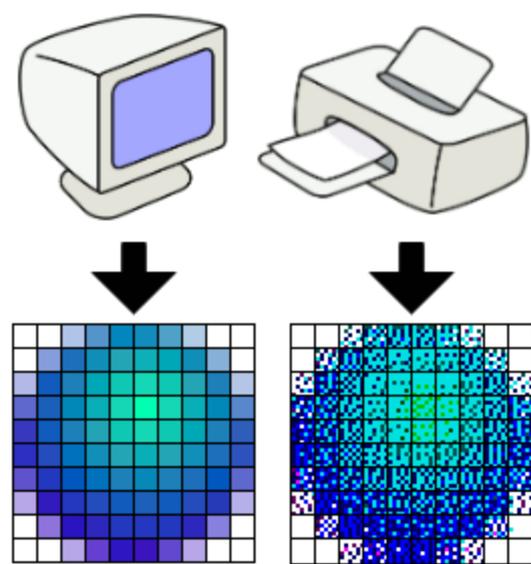


Pontos de meio-tom para várias faixas de escala de cinza.

(a) 0 – 6. (b) 14 – 20. (c) 28 – 34.

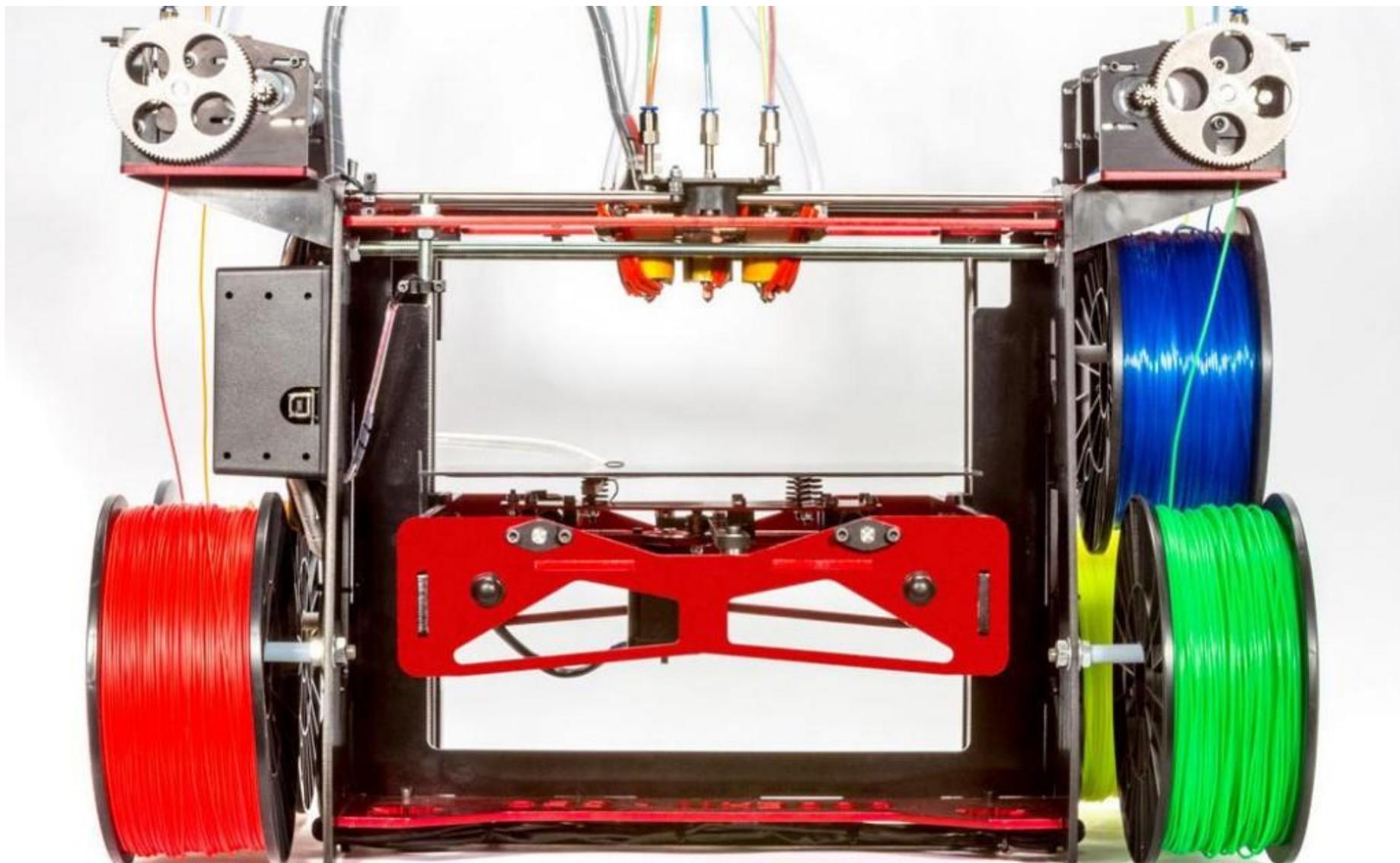
(d) 56 – 62. (e) 105 – 111. (f) 161 – 167.

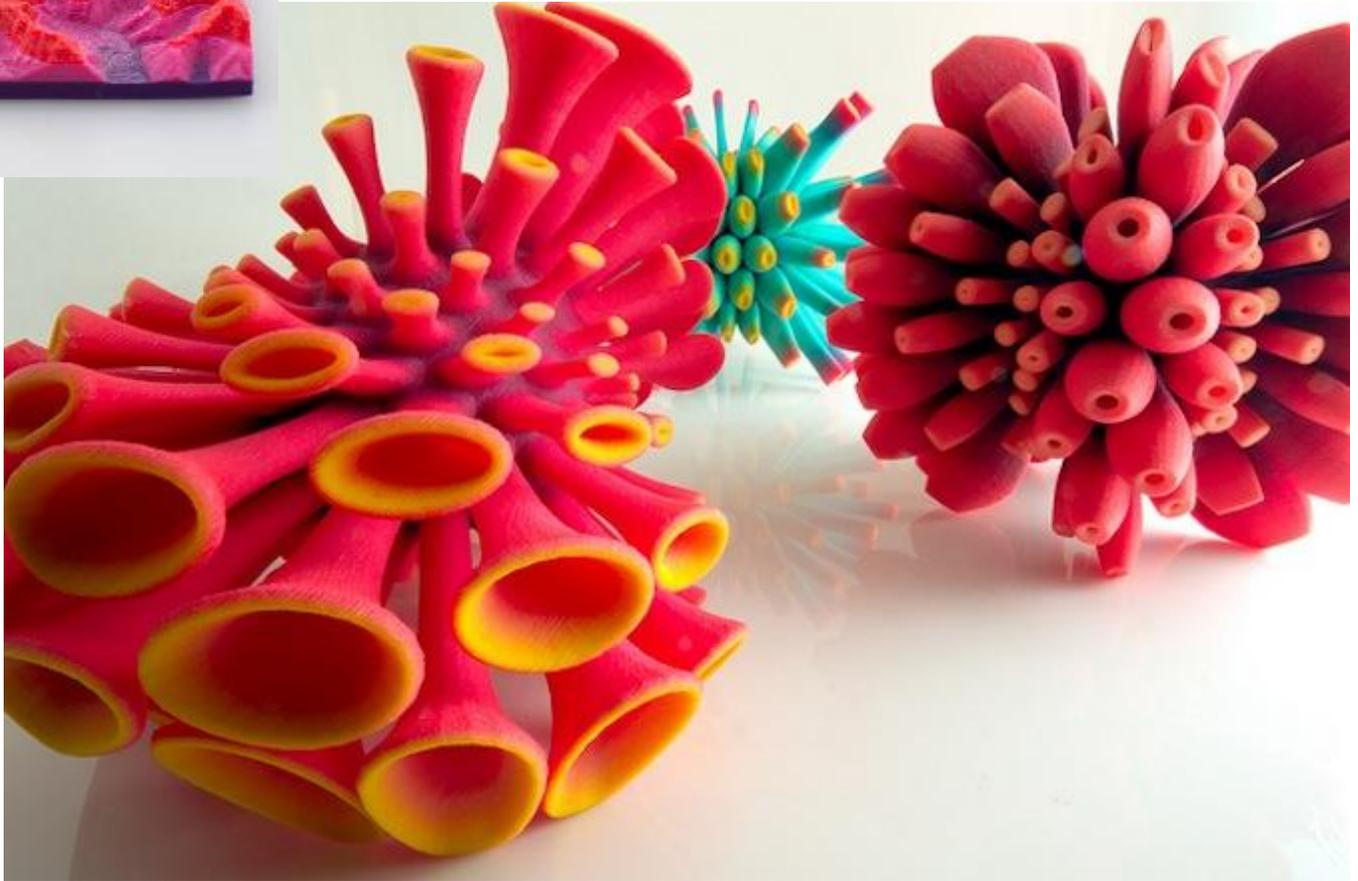
# SISTEMA INKJET



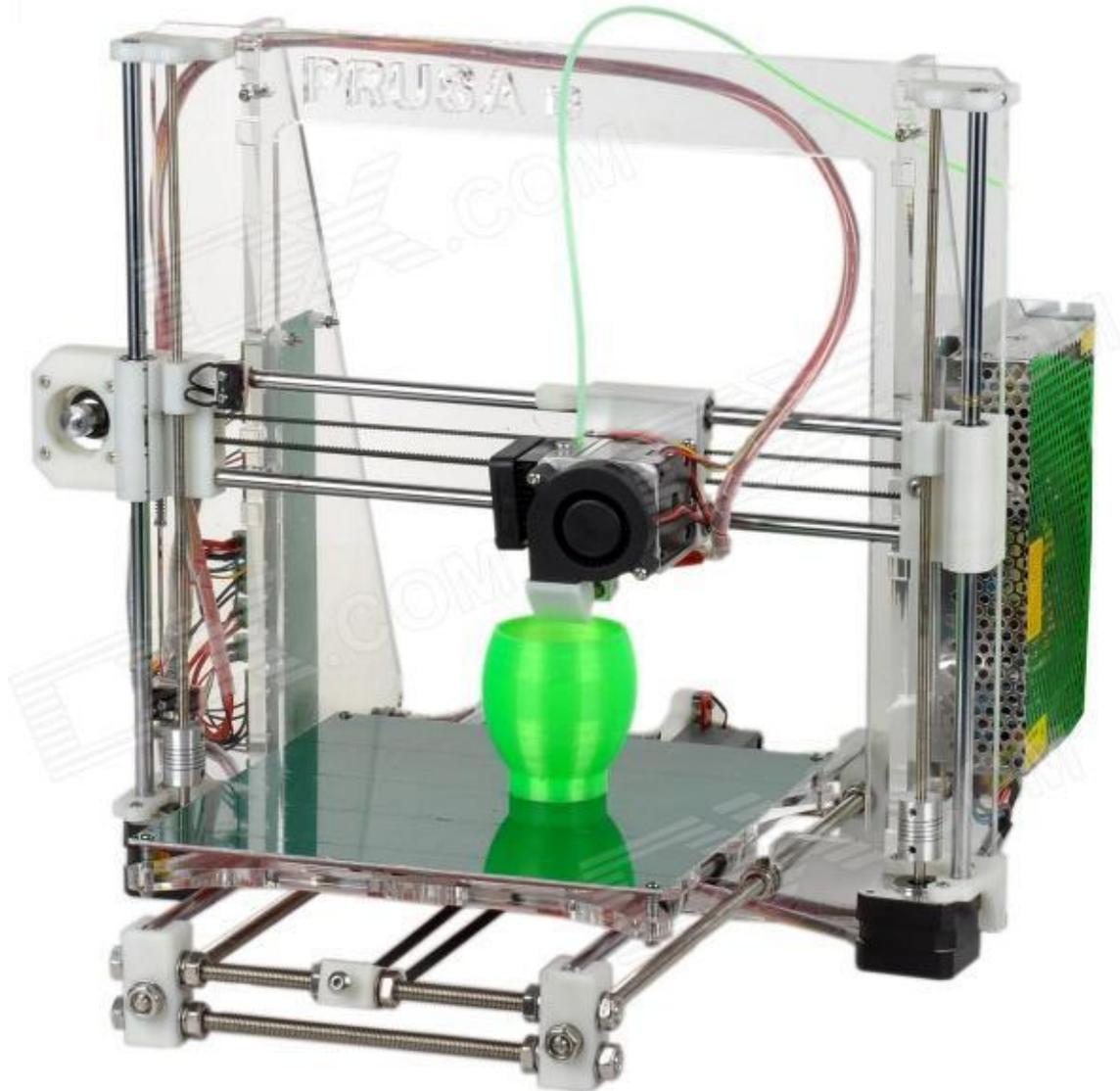
Cross-section of paper transport system

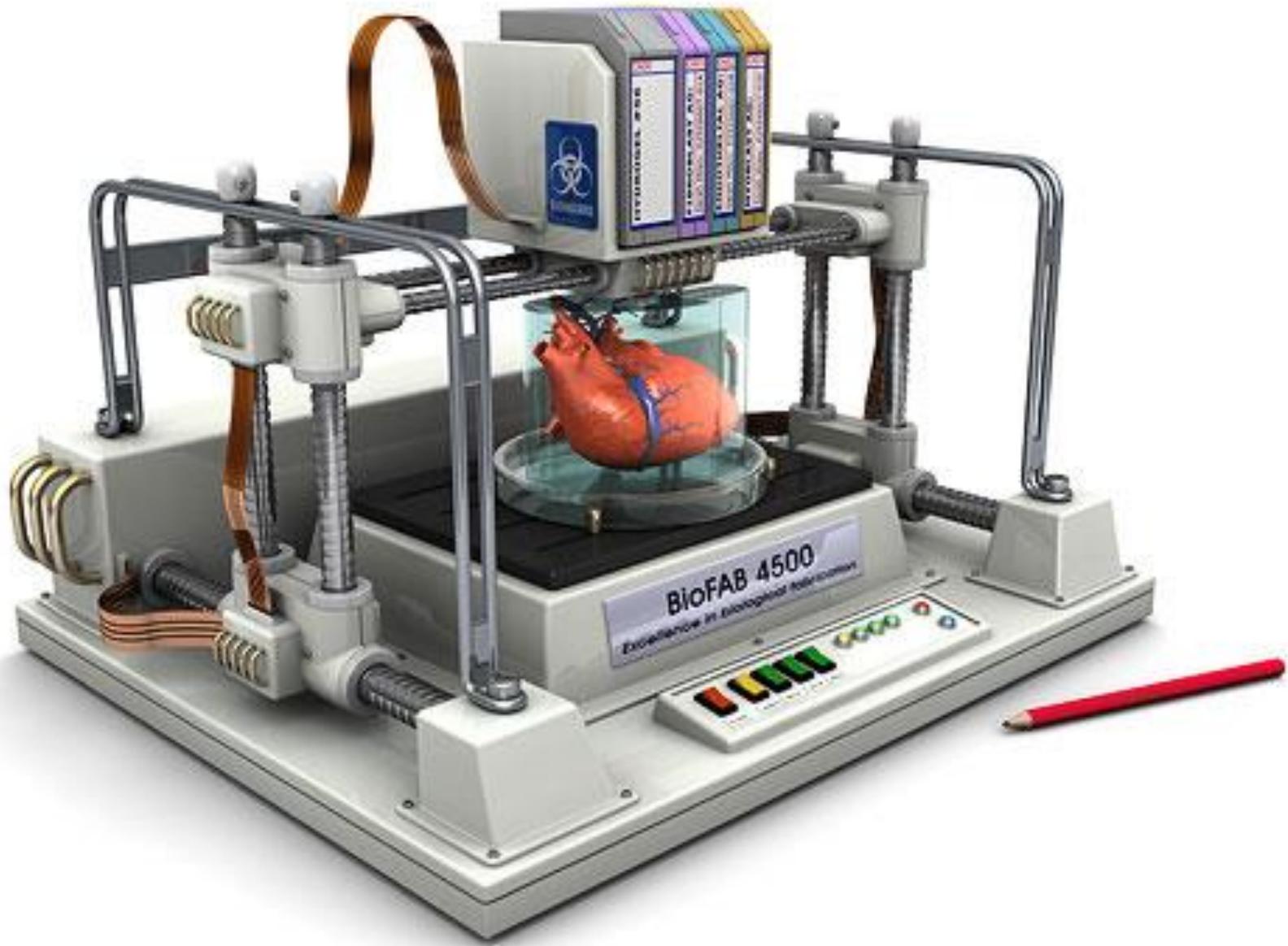
# 3D Printer





# Prusa Reprap i3

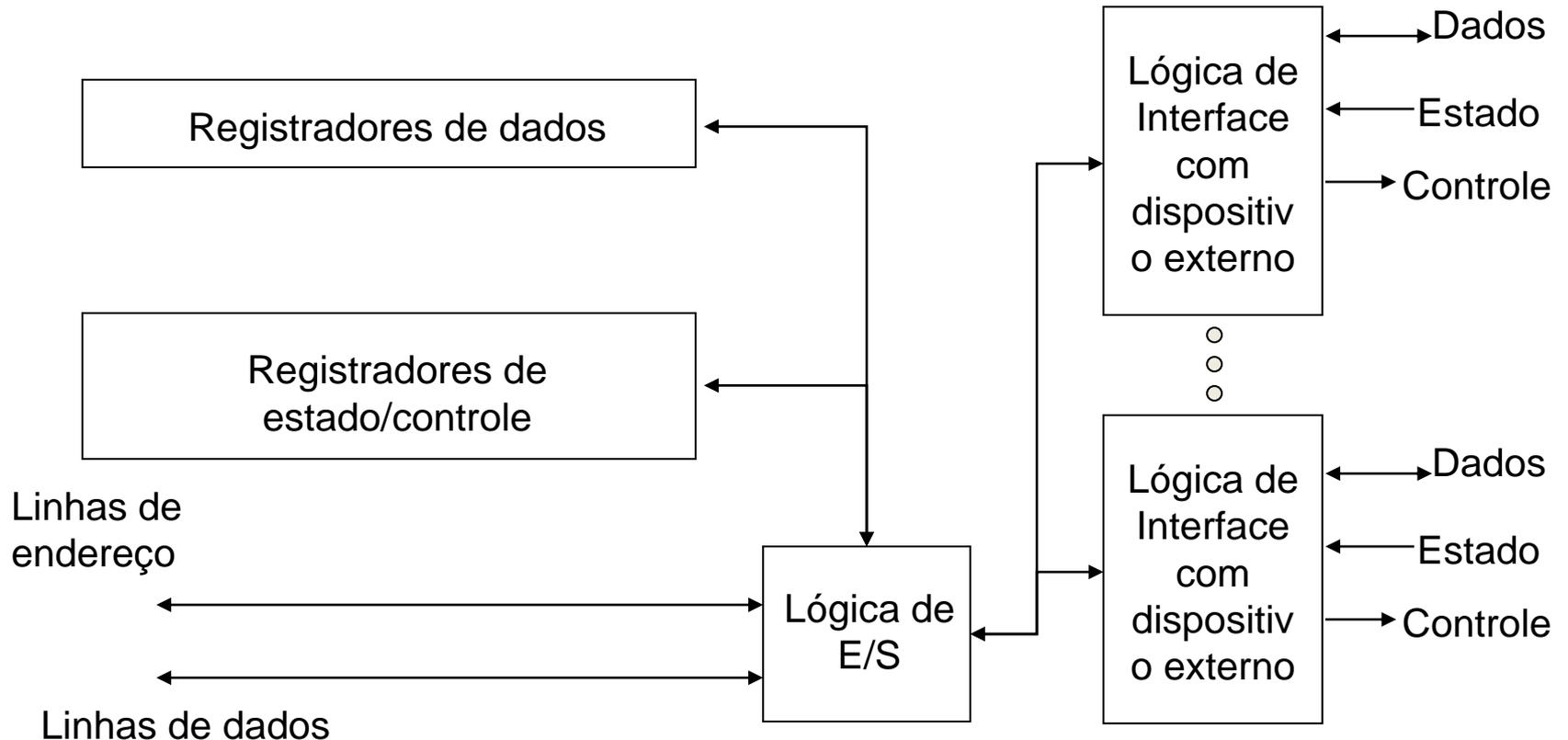




**Bioprinters are now being developed to print out replacement human organs!**

# Revisão - Estrutura do modulo E/S

- Diagrama de blocos



# Revisão - E/S programada

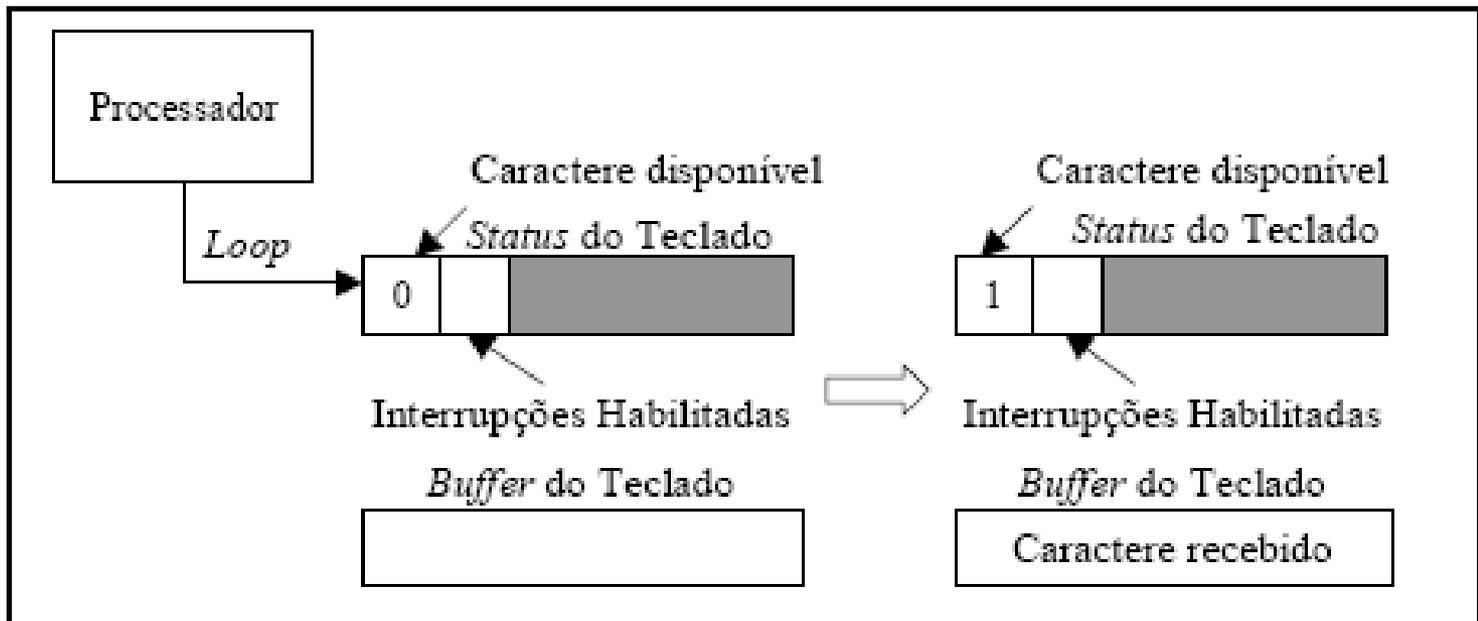
- Técnica para realização de operações E/S
- Os dados são transferidos entre o processador e módulo E/S
- Método de implementação simples
- Comum em sistemas de baixo desempenho
  - Ex: Sistemas embarcados

# 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)

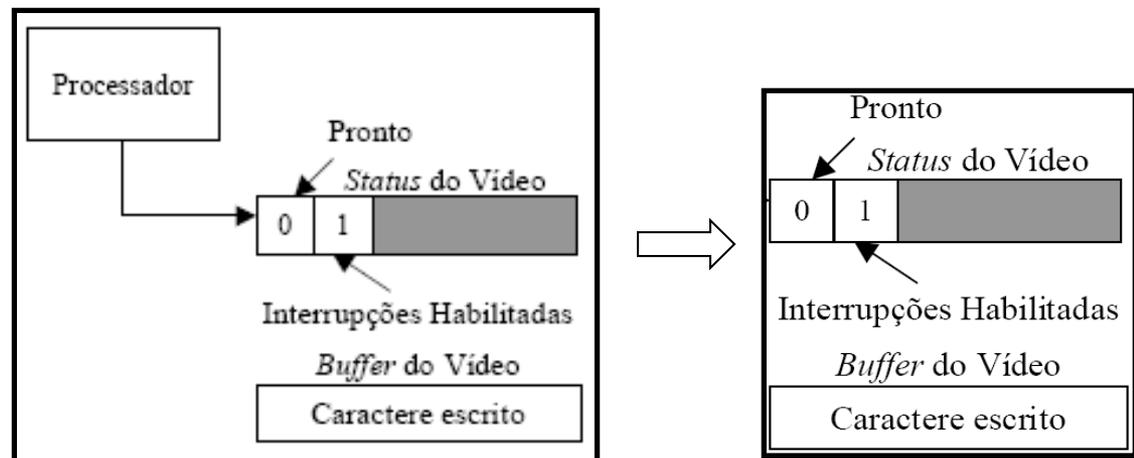
- Processador apenas inicia a operação de E/S
- Processador habilita interrupções
- Processador sai do processo, ficando livre para outras tarefas
- Vantagem: o processador não precisa esperar que o dispositivo acabe operação de E/S.
- Desvantagem: a cada caractere transmitido é necessário tratar uma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

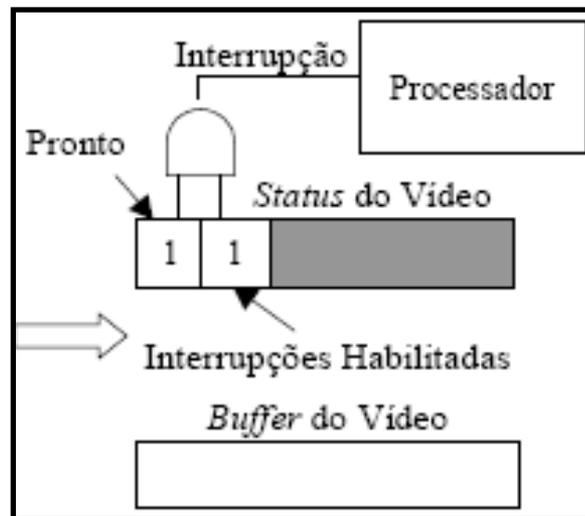
# E/S Dirigida por Interrupção (3/5)

- 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



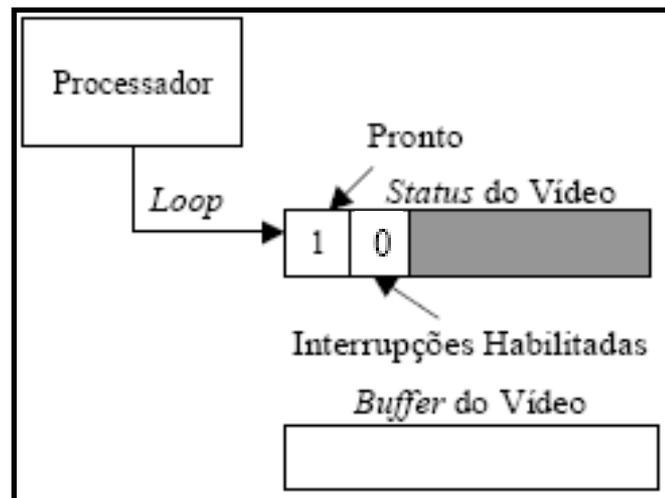
# E/S Dirigida por Interrupção (4/5)

- 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)

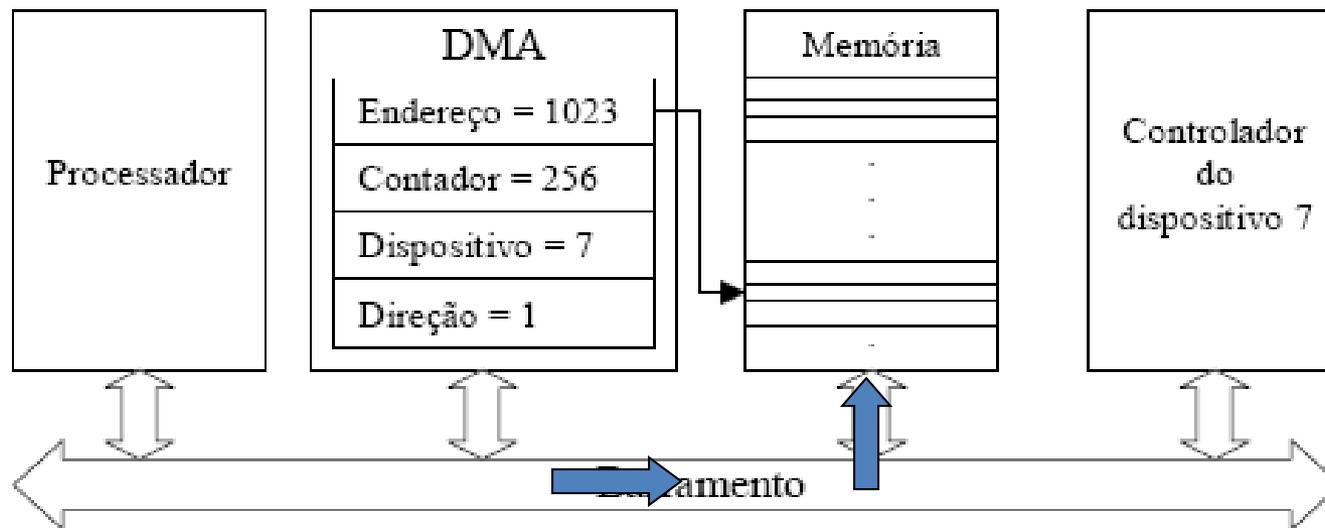
- Controlador de DMA possui, no mínimo, quatro registradores:
  - Endereço: armazena o endereço de memória a ser lido ou escrito.
  - Contador: armazena o número de bytes a serem lidos ou escritos.
  - Dispositivo: armazena o número do dispositivo E/S a ser usado.
  - Direção: indica se é operação de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



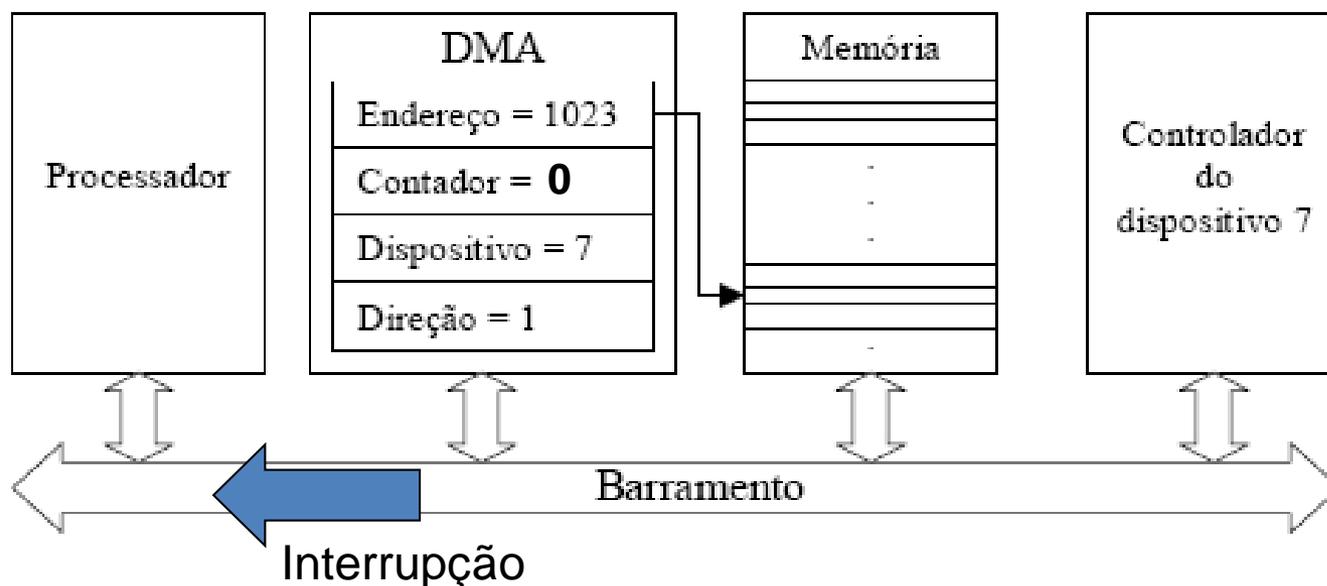


# Acesso direto a memória - Exemplo

- 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**

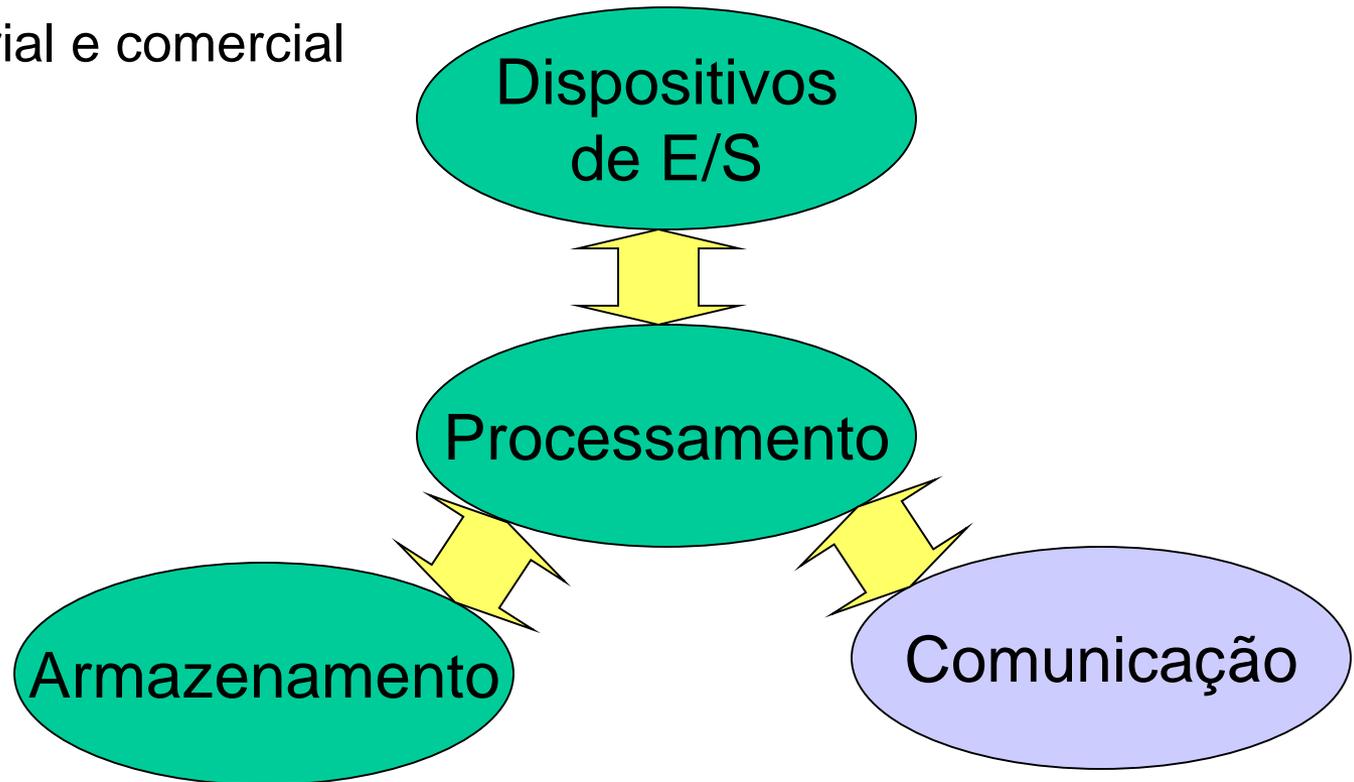
# COMUNICAÇÃO

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

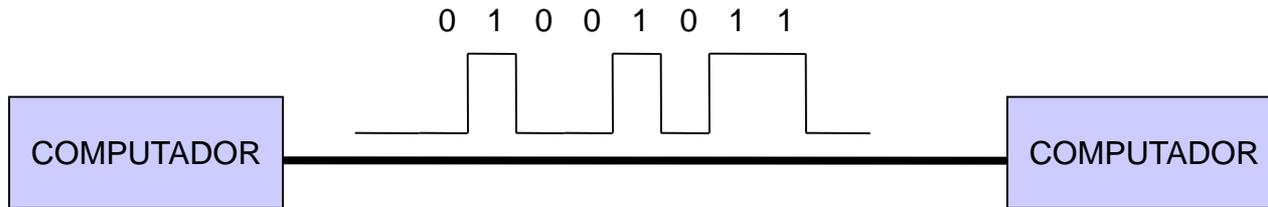
Rede de computadores

Internet

Automação industrial e comercial

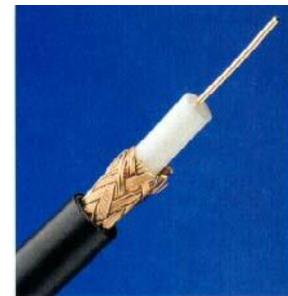
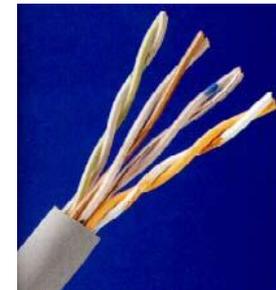


# COMUNICAÇÃO



Transmissão de Bits em série por vários meios de comunicação:

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



# Modems

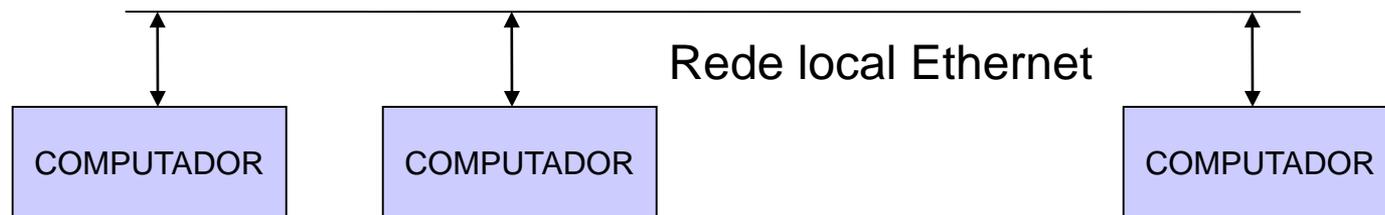
- Modulação
  - Tradução de dados no formato digital para o analógico
- Demodulação
  - Processo inverso
- Modems
  - Dispositivos de **modulação/demodulação** para transmissão de dados digitais por cabos condutores elétricos: cabos telefônicos, TV a cabo, etc



## Tipos de rede

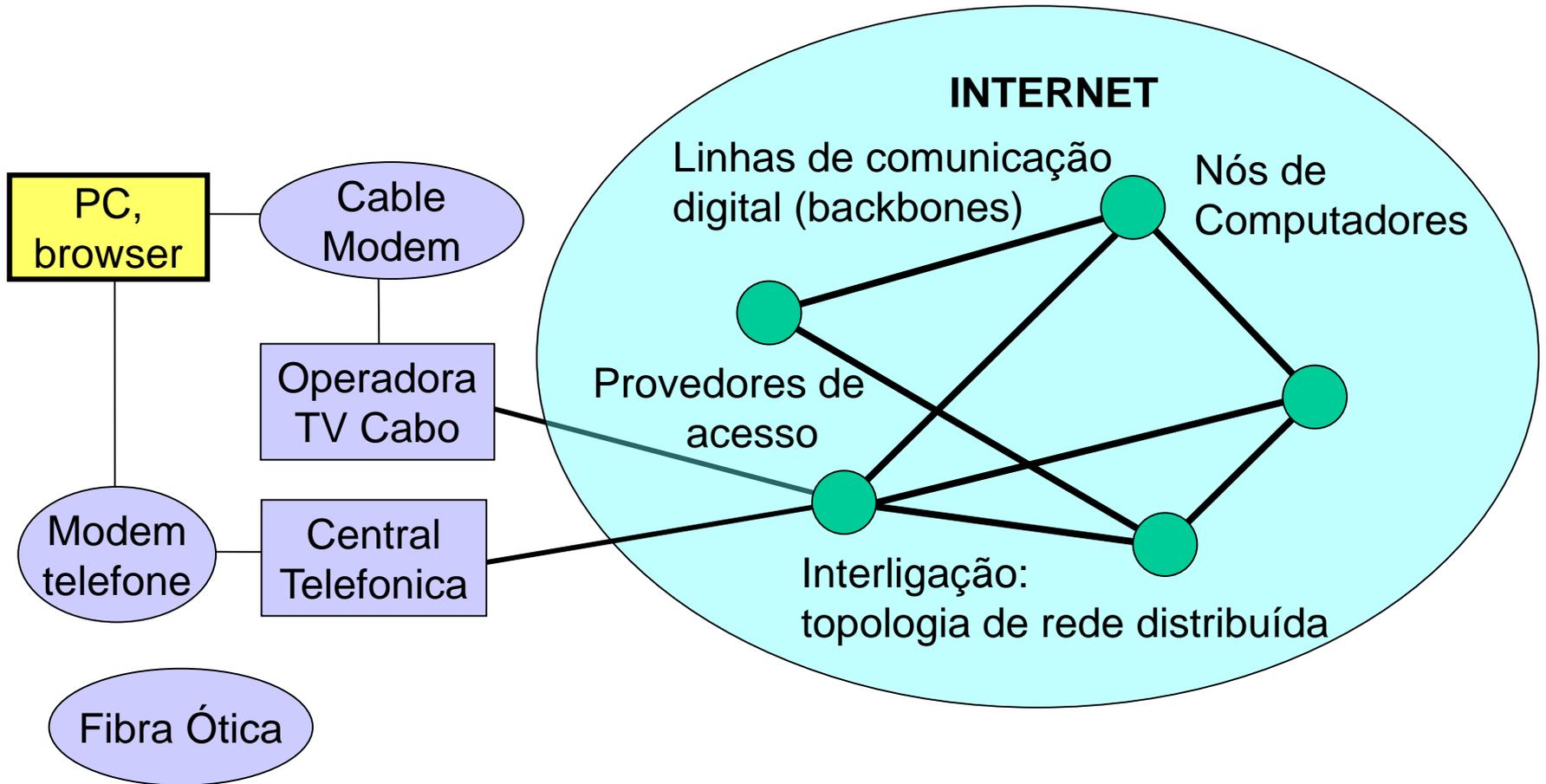
- Dependendo da distância física entre os nós de uma rede e dos serviços e comunicações por ela providos:
  - Redes de área local (LAN)
    - Agrupam equipamentos em um edifício ou área local
  - Redes de área expandida (WAN)
    - Operam sobre grandes regiões geográficas
  - Redes internacionais
  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

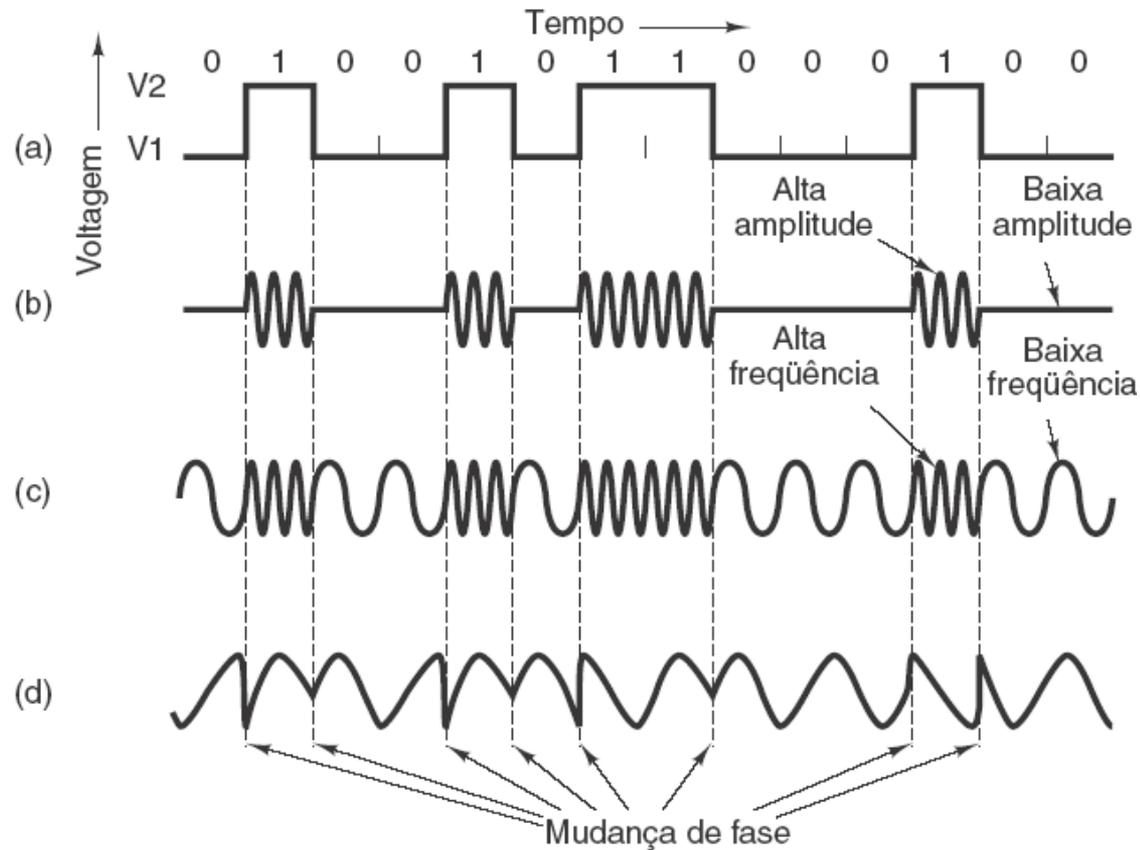
# INTERNET - Rede Mundial de Computadores



## 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



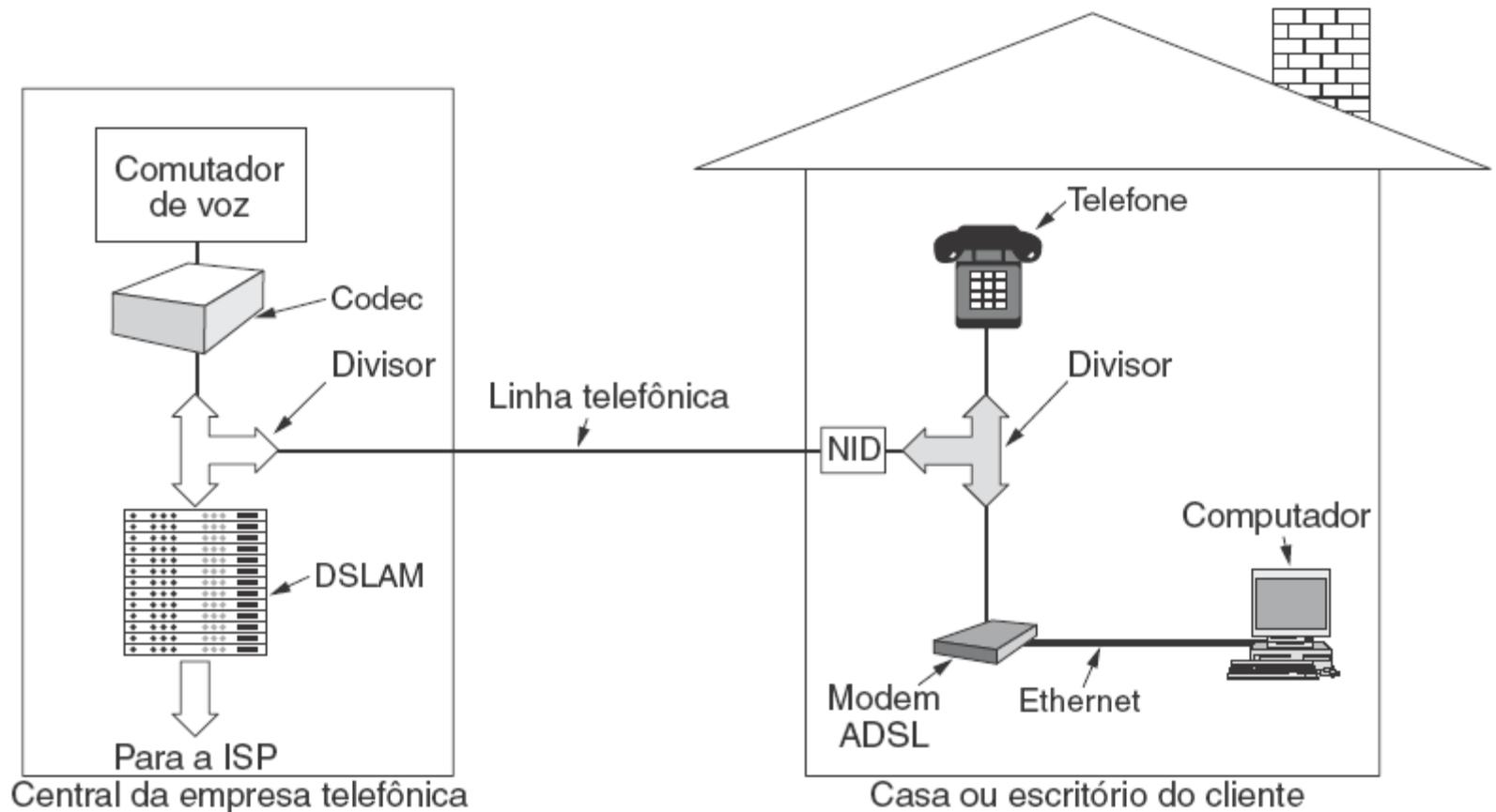
Transmissão, bit a bit, do número binário 01001010000100 por uma linha telefônica.  
(a) Sinal de dois níveis. (b) Modulação de amplitude. (c) Modulação de freqüência. (d) Modulação de fase.

# Linhas Digitais de Assinante (1)



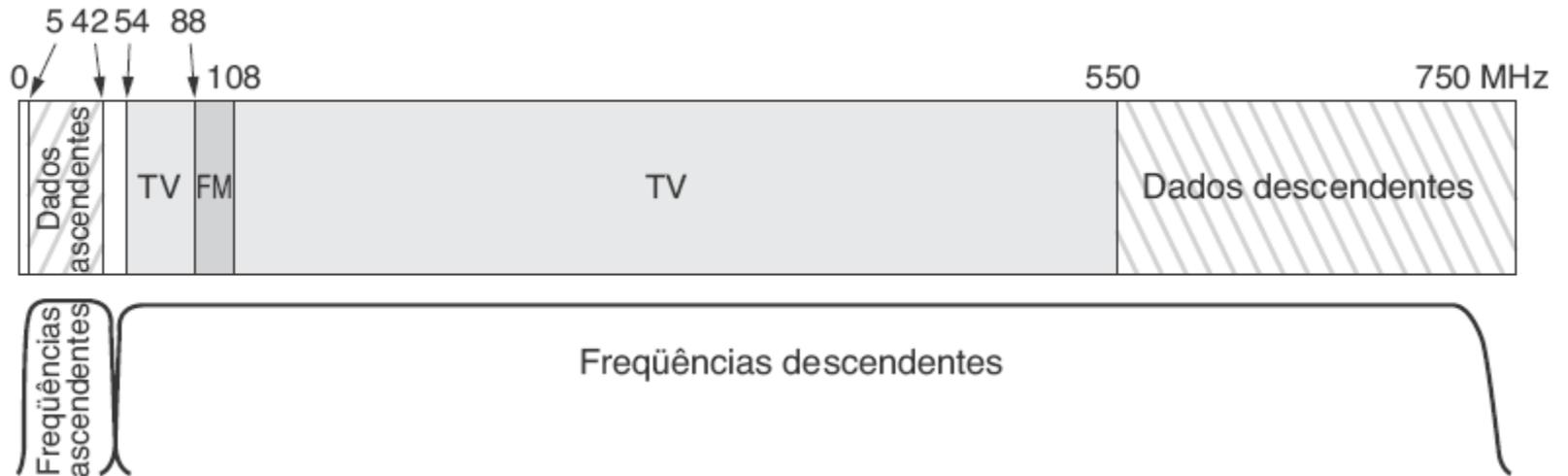
Operação do ADSL.

# Linhas Digitais de Assinante (2)



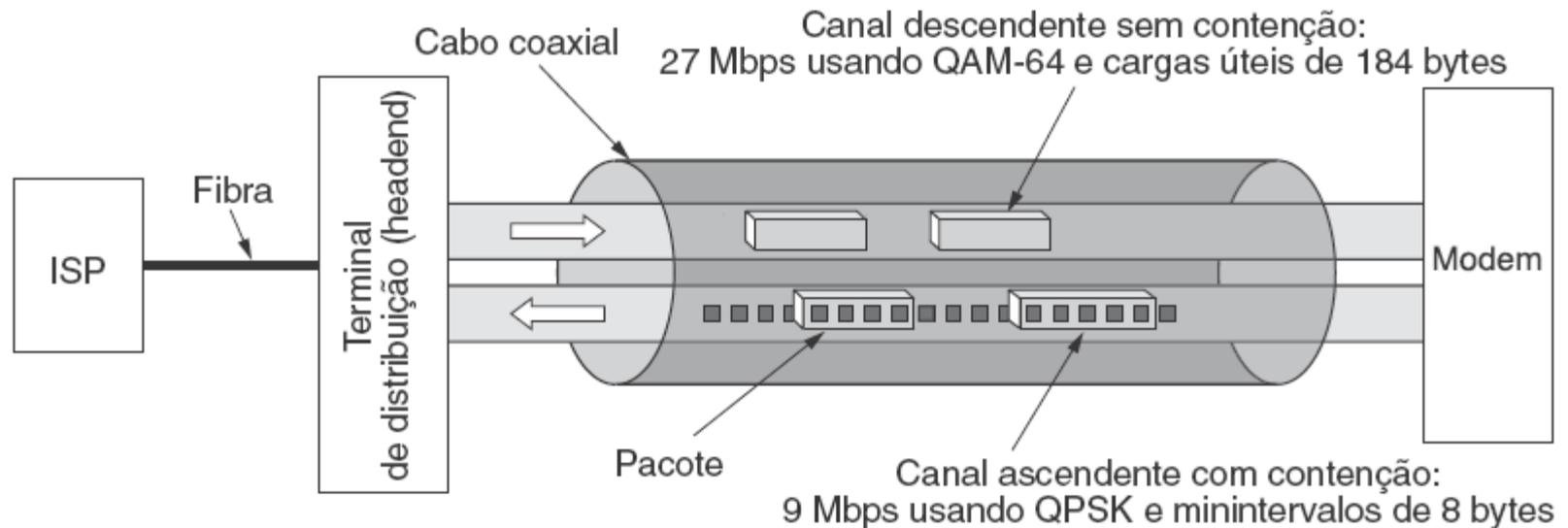
Configuração típica de equipamento ADSL.

# Internet por Cabo (1)



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

# Internet por Cabo (2)



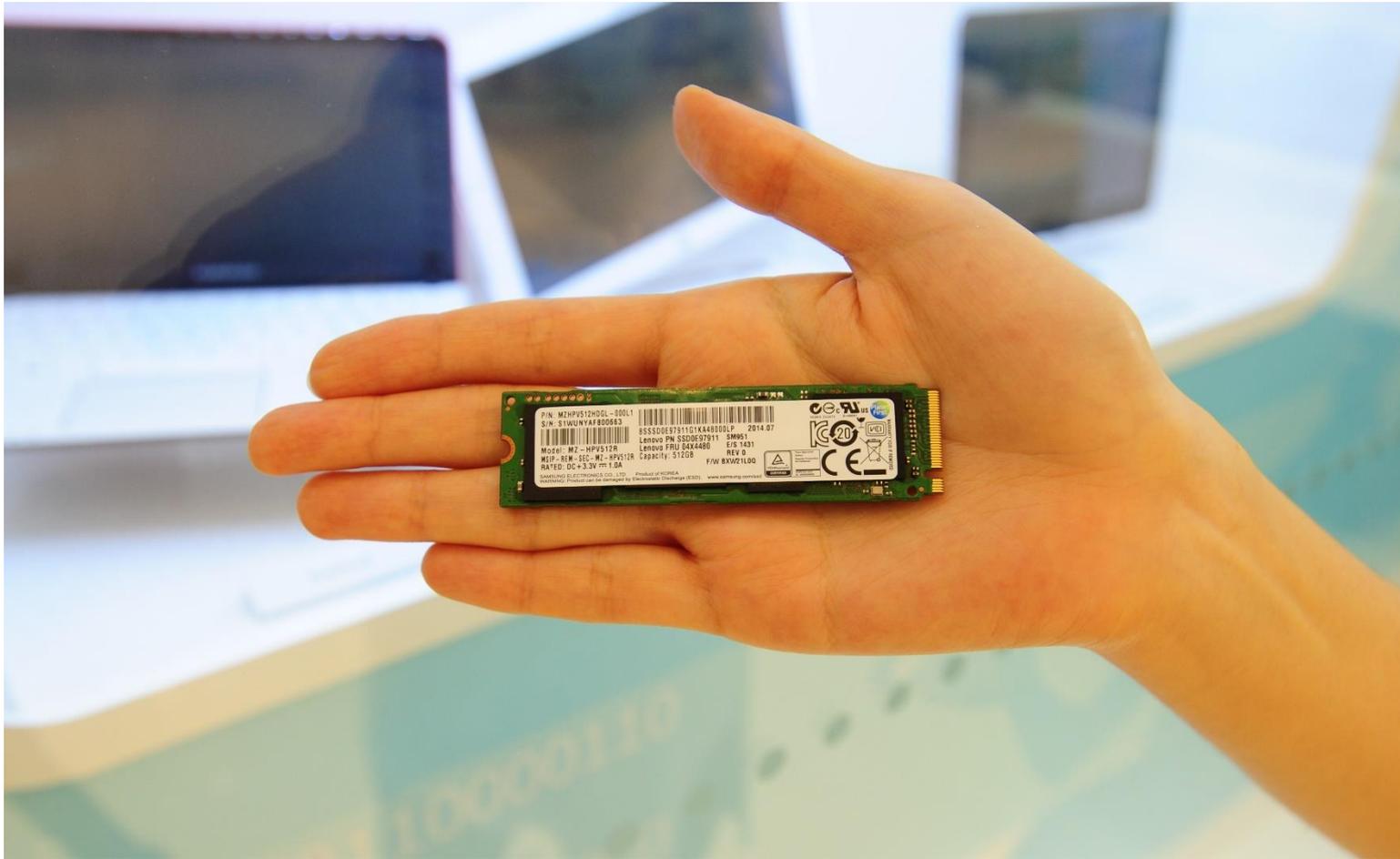
Detalhes típicos dos canais ascendentes e descendentes na América do Norte. QAM-64 (Modulação de amplitude em quadratura) permite 6 bits/Hz, mas funciona somente em altas frequências. QPSK (Modulação por chaveamento de fase em quadratura) funciona em baixas frequências, mas permite apenas 2 bits/Hz.

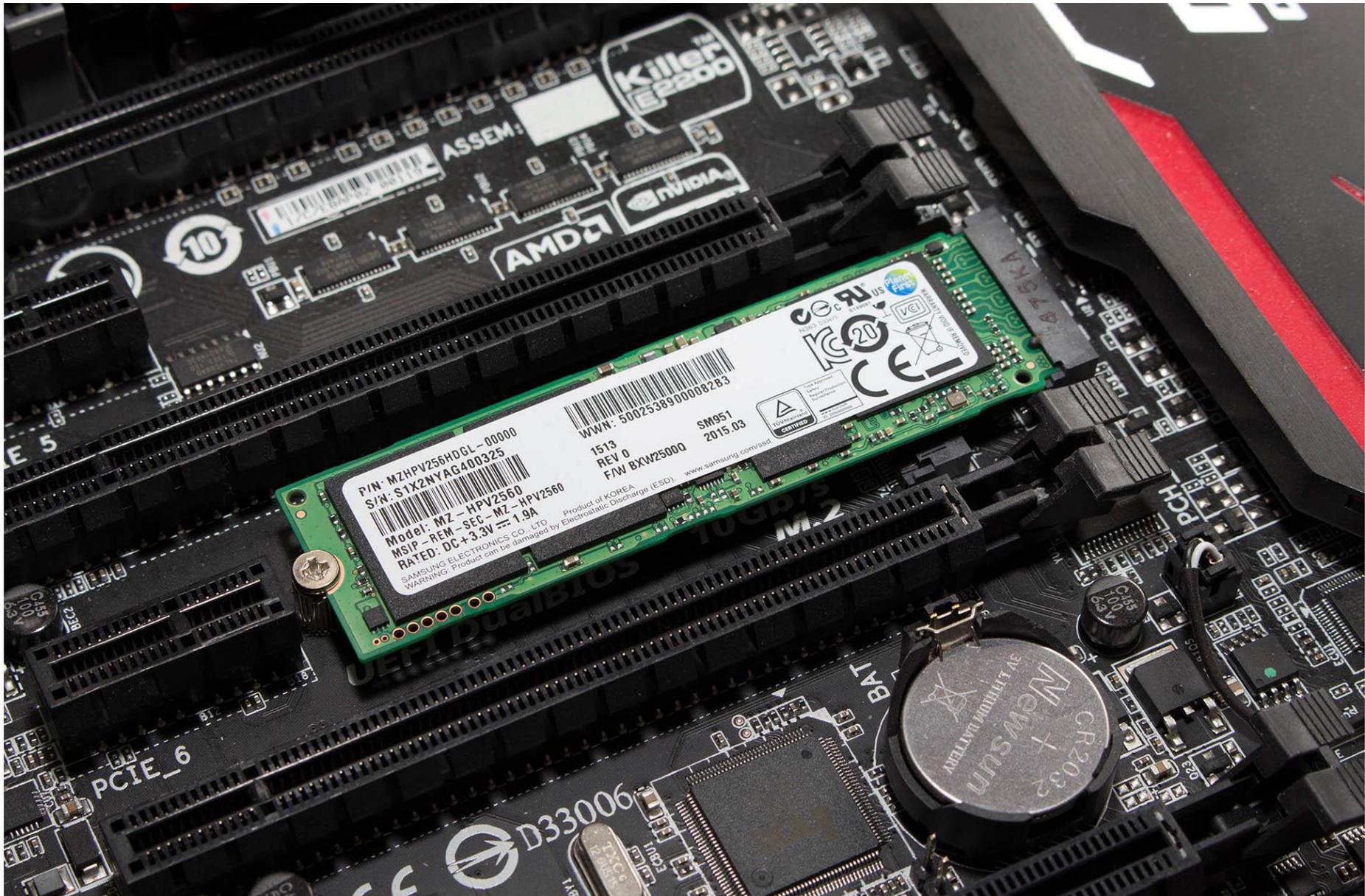
# Armazenamento

# M.2 PCIe

- Implementação da interface PCIe (4 lanes) para dispositivos compactos, como SSDs
- Conhecido anteriormente como NGFF (Next Generation Form Factor)
- Utiliza o padrão SATA Express com AHCI (Advanced Host Controller Interface)
- Substitui padrão mSATA
- Banta teórica máxima 16Gb/s (2GB/s)

# Ex: SM951 SSD





All 5 1000MB D:Hard Disk [NTFS]

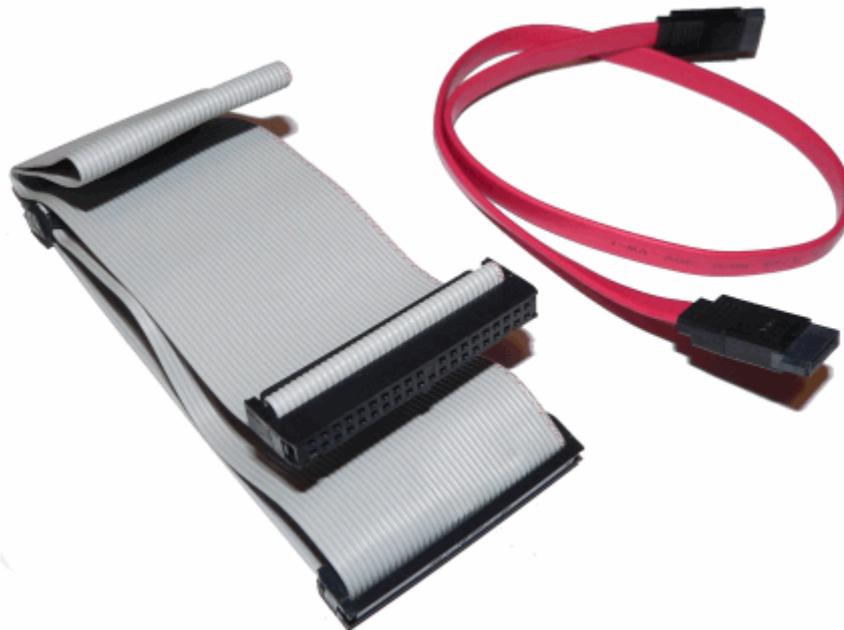
	Read [MB/s]	Write [MB/s]
Seq	1534	1580
512K	1200	1575
4K	50.16	169.3
4K QD:4	191.3	428.6
4K QD:32	501.5	427.8



# PATA



# SATA



# SATA e PATA

Name	Raw bandwidth	Transfer speed
<a href="#">M.2</a>	16 Gbit/s	2000 MB/s
<a href="#">eSATA</a>	6 Gbit/s	600 MB/s
<a href="#">eSATAp</a>	3 Gbit/s	300 MB/s
<a href="#">SATA revision 3.2</a>	16 Gbit/s	1.97 GB/s
<a href="#">SATA revision 3.0</a>	6 Gbit/s	600 MB/s
<a href="#">SATA revision 2.0</a>	3 Gbit/s	300 MB/s
<a href="#">SATA revision 1.0</a>	1.5 Gbit/s	150 MB/s
<a href="#">PATA (IDE) 133</a>	1.064 Gbit/s	133.3 MB/s

# High-Capacity Hard Drives

- Drives Acima de 2TB
- Com hard drives iguais ou acima de 2.2TB, a indústria teve que lidar com limitações de capacidade de endereçamento introduzidas no projeto original do PC, principalmente causadas pelo uso de definições de 32-bits para tamanhos de partição e LBA (logical block addresses) resultando numa máxima capacidade endereçável de 2.199TB.

# Seagate 10TB helium drive





CNET > Tech Industry > Seagate reaches 1Tb per square inch, hard drive to reach 60TB capacity

# Seagate reaches 1Tb per square inch, hard drive to reach 60TB capacity

Seagate says that it has reached the milestone of storage density that offers 1 terabit (1 trillion bits) per square inch, using Heat-Assisted Magnetic recording technology that promises a 60TB hard drive within the next decade.

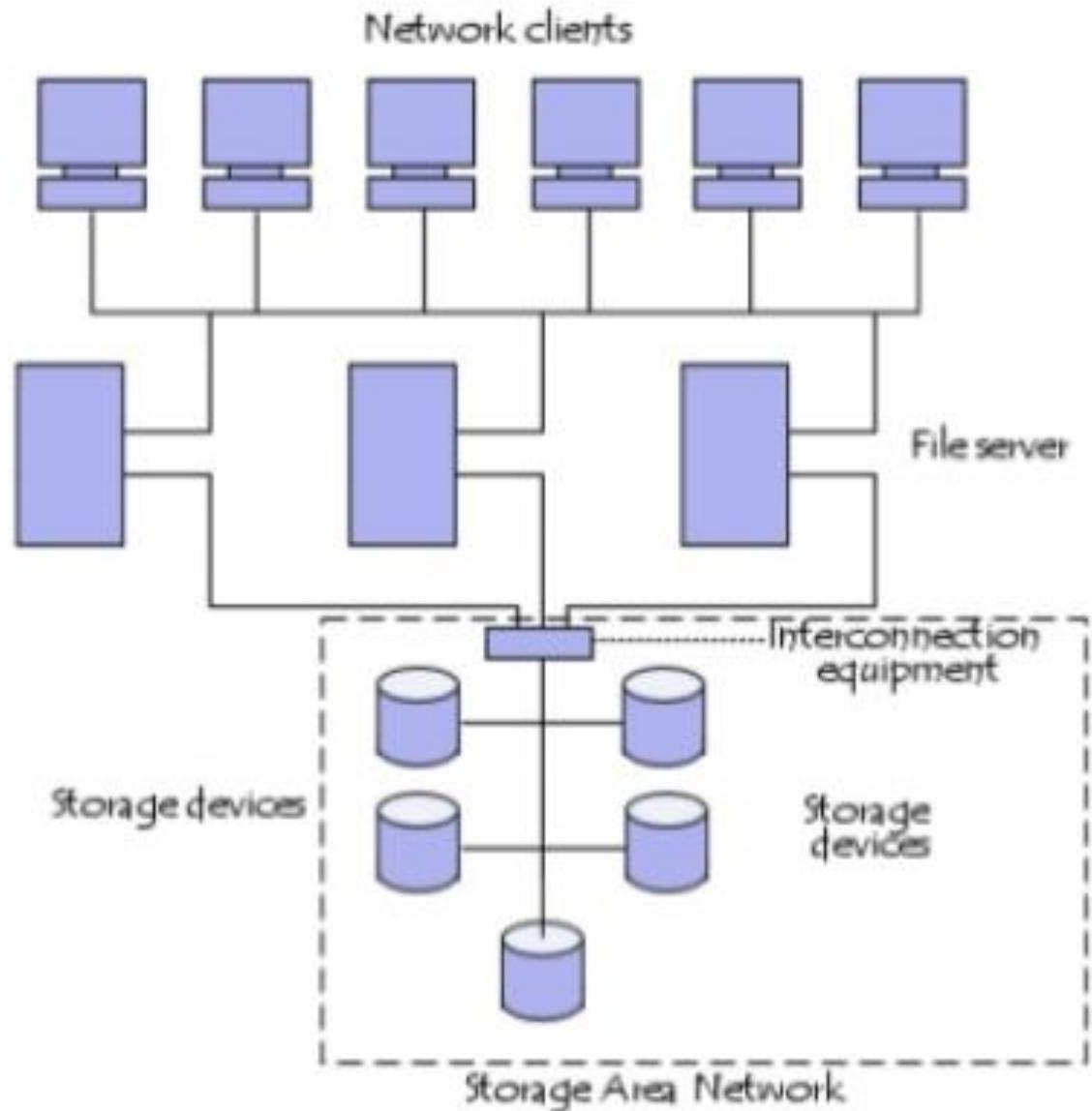
by **Dong Ngo**  @riceandstirfry / March 19, 2012 12:39 PM PDT

# Storage Area Network (SAN)

Características do Padrão

Fibre Channel

- 10km
- 10Gb/s



# NAS

- Network Attached Storage
  - Servidor de arquivos
  - Sistema operacional próprio
  - Baseado em LAN
  - Sistema de arquivos NFS e CIFS (common internet)

# NAS



## System

- General setup
- Static routes
- Advanced
- Firmware

## Interfaces (Assign)

- LAN

## Disks

- Management
- Software RAID
- Mount Point

## Services

- CIFS
- FTP
- NFS
- RSYNC
- SSH
- Unison
- AFP

## Access

- Users and Groups
- Active Directory
- NIS
- Radius

## Status

- System
- Process
- Interfaces
- Disks
- Wireless
- Graph

## ▶ Diagnostics

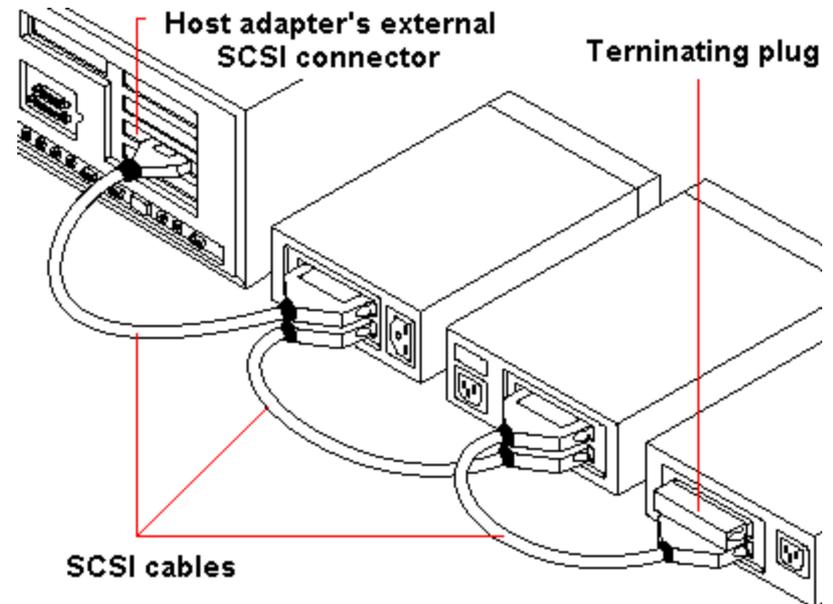
# FreeNAS

## System information

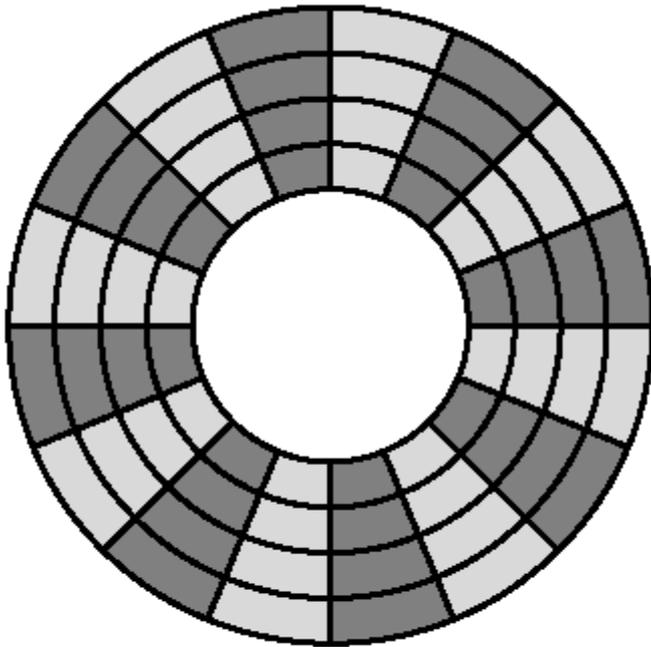
<b>Name</b>	freenas.local
<b>Version</b>	<b>0.68</b> built on Fri Nov 17 11:11:00 CET 2006
<b>OS Version</b>	FreeBSD 6.2-PRERELEASE (revision 199506)
<b>Platform</b>	generic-pc on Intel(R) Pentium(R) M processor 1.60GHz running at 1778 MHz
<b>Date</b>	Thu Nov 30 17:38:18 UTC 2006
<b>Uptime</b>	00:00
<b>Last config change</b>	Thu Nov 30 17:37:48 UTC 2006
<b>Memory usage</b>	 24%
<b>Load averages</b>	0.52, 0.21, 0.08 [ <a href="#">show process information</a> ]
<b>Disk space usage</b>	simple_share  0% raid5  0%

# SCSI (Barramento)

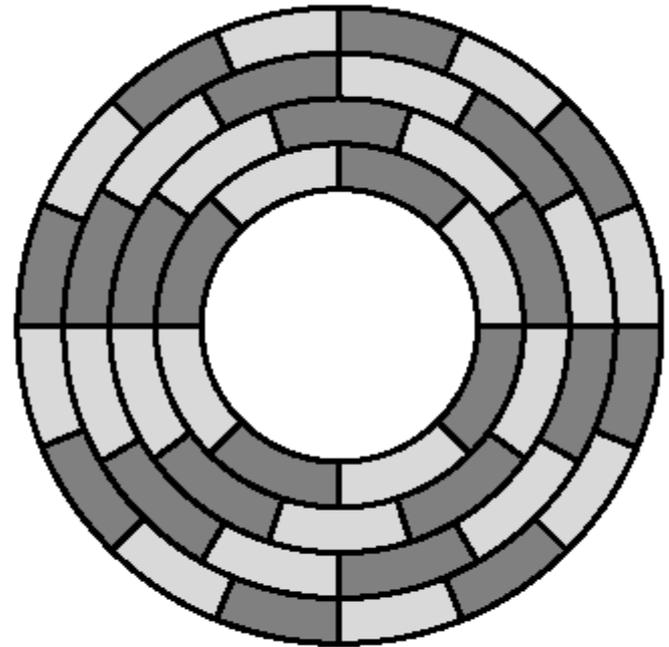
- Antigo padrão para HDDs de alto desempenho
- Interconexão estilo “Daisy Chain”
- High Bandwidth/Throughput



# Disk Layout Methods



(a) Constant angular velocity



(b) Constant linear velocity

# RAID

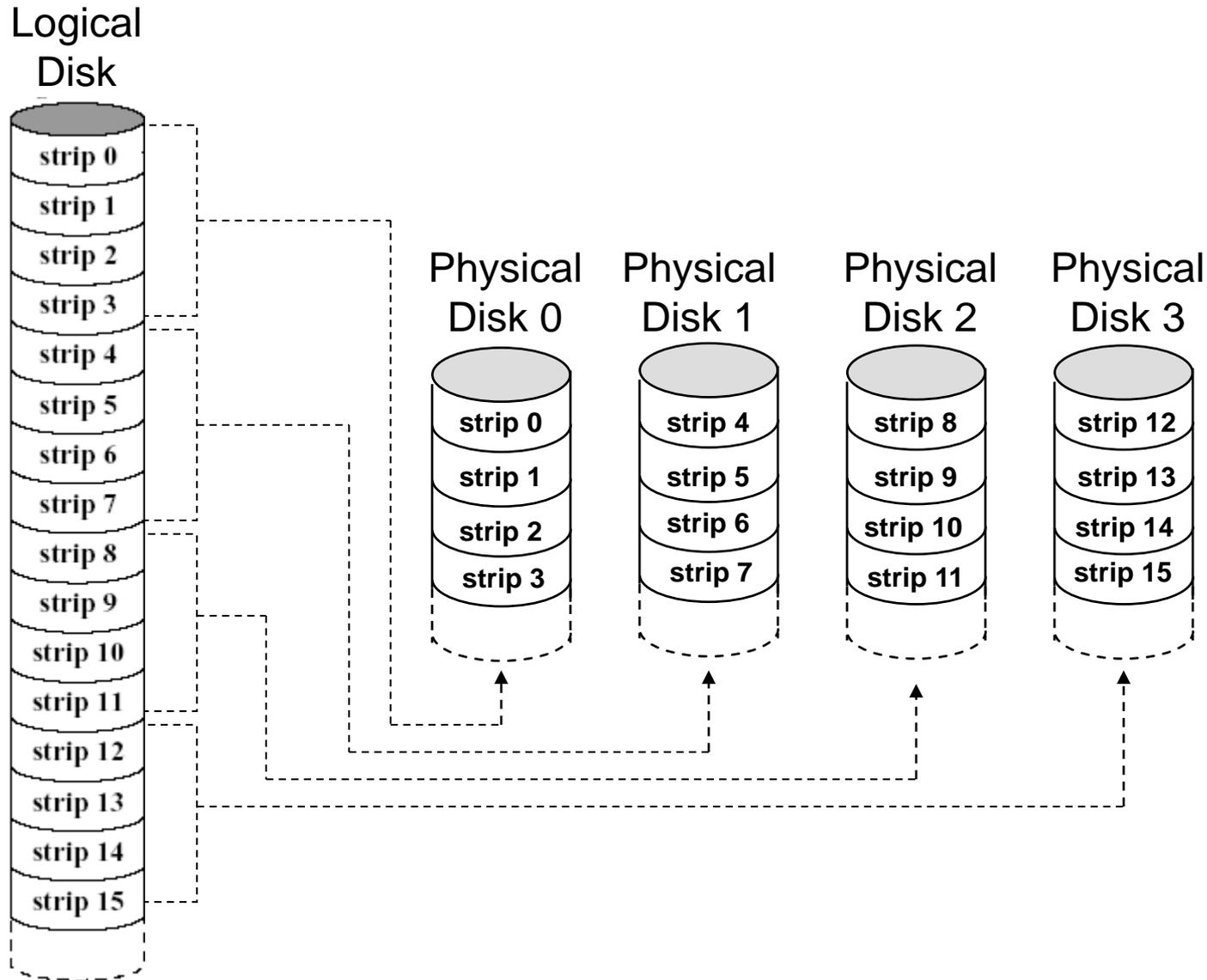
## Redundant Array of Independent (Inexpensive) Disks

- Conjunto de discos tratados como uma unidade lógica
- Dados distribuídos pelos discos do array
- Uso opcional de redundância e/ou paridade, permitindo recuperação de dados no caso de falhas
- 6 padrões inicialmente propostos
- Padrões 2 e 4 não são comercializados, só incluídos para facilitar o entendimento

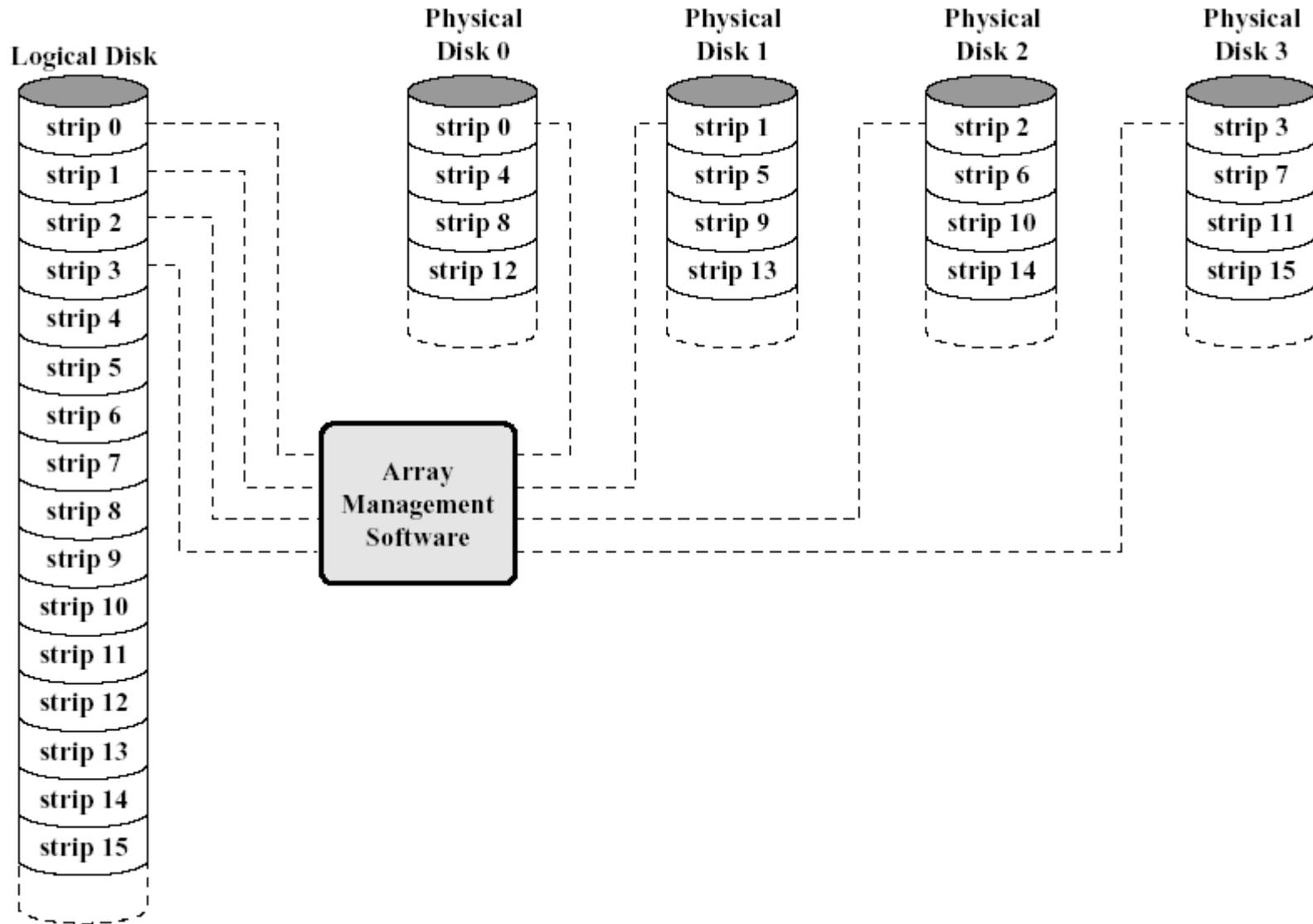
# RAID 0 (Striping)

- No RAID 0 todos os HDs passam a ser acessados como se fossem um único drive. Ao serem gravados, os arquivos são fragmentados nos vários discos, permitindo que os fragmentos possam ser lidos e gravados simultaneamente, com cada HD realizando parte do trabalho. Isso permite melhorar brutalmente a taxa de leitura e de gravação e continuar usando 100% do espaço disponível nos HDs. O problema é que no RAID 0 não existe redundância. Os HDs armazenam fragmentos de arquivos, e não arquivos completos. Sem um dos HDs, a controladora não tem como reconstruir os arquivos e tudo é perdido. Isso faz com que o modo RAID 0 seja raramente usado em servidores.

# Data mapping for a RAID 0 (Linear) Array



# Data mapping for a RAID 0 (Striping) Array



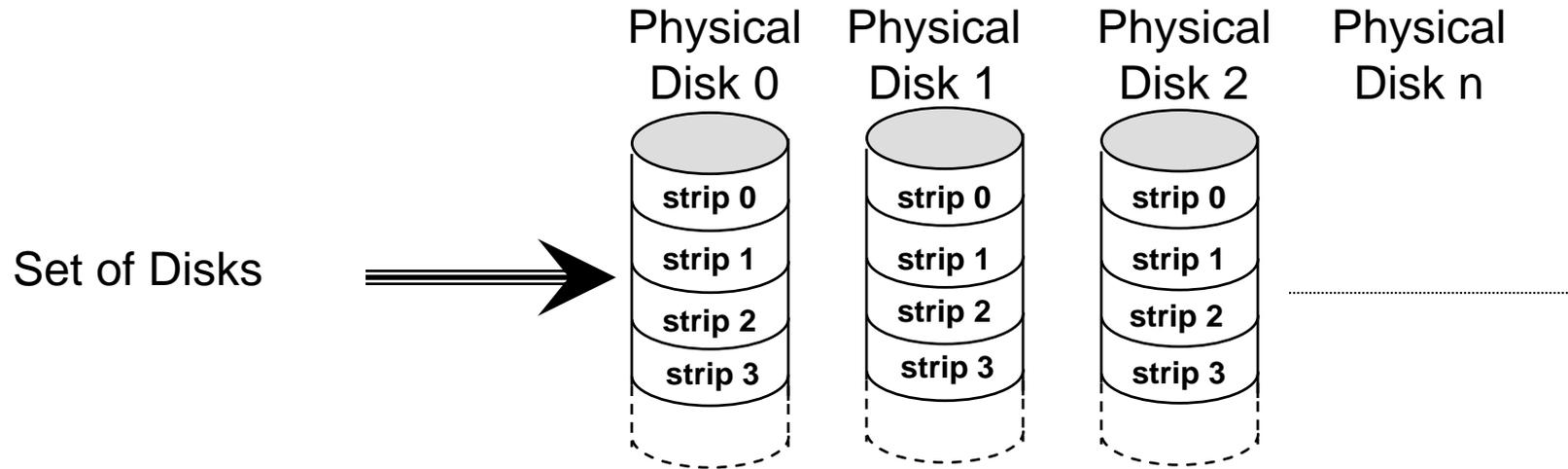
# RAID 0:

- Sem redundância
- Desempenho depende dos padrões de requisição  
Altas taxas de acesso são atingidas quando:
  - Caminho de dados integral é rápido, inclui controladora, I/O BUS e acesso a memória (ex. Intel ICH11r)
  - A aplicação gera requisições de forma eficiente de forma a usar o array linearmente, acessando sempre que possível stripes consecutivos
- Requisições de I/O são tratadas em paralelo
- Basicamente uma sequencia de strips (blocos e setores), distribuídos intercaladamente pelos HDDs

# RAID

- **RAID 1 (Mirroring):** No RAID 1 são usados dois HDs (ou qualquer outro número par). O primeiro HD armazena dados e o segundo armazena um cópia exata do primeiro, atualizada em tempo real. Se o primeiro HD falha, a controladora automaticamente chaveia para o segundo HD, permitindo que o sistema continue funcionando. Em servidores é comum o uso de HDs com suporte a hot-swap, o que permite que o HD defeituoso seja substituído a quente, com o servidor ligado. A desvantagem em usar RAID 0 é que metade do espaço de armazenamento é sacrificado.

# Raid 1 (mirrored)



RAID 1 não usa paridade, apenas espelha os dados

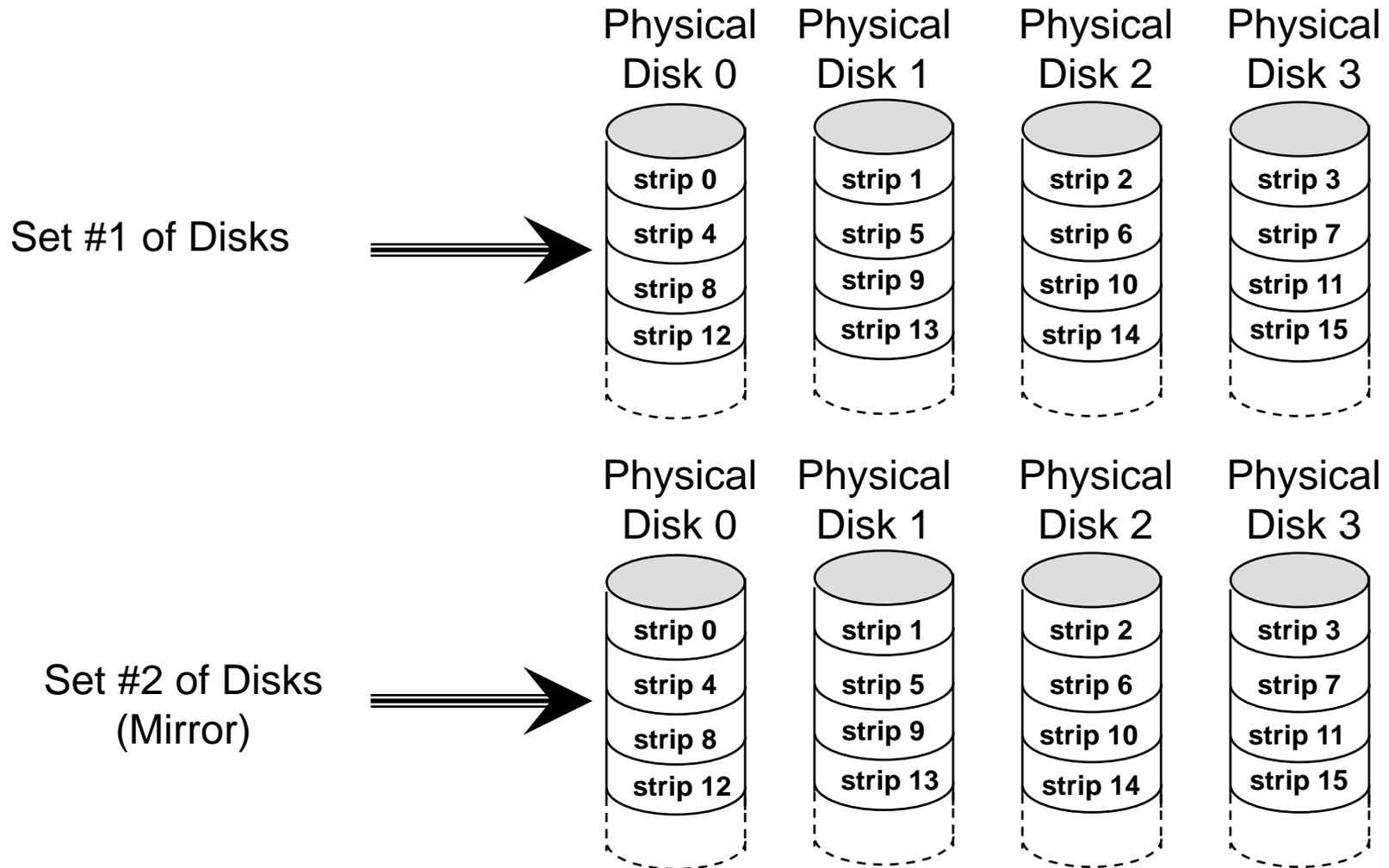
# RAID 1

- Mais:
  - Aumenta segurança
  - Requisições podem ser atendidas por qualquer dos discos (minimum search time)
  - Gravações são executadas em paralelo sem penalidade (writing penalty)
  - Recuperação de erros é fácil, bastando copiar o dado do disco correto
  - Pode ser usado em combinação com RAID 0 para velocidade e segurança
- Menos:
  - Preço dobra
  - RAID 0+1 dobra o número de discos do RAID 0.

# RAID 10

- **RAID 10 (Mirror/Strip)**: Este modo combina os modos 0 e 1 e pode ser usado com a partir de 4 HDs (ou outro número par). Metade dos HDs são usados em modo striping (RAID 0), enquanto a segunda metade armazena uma cópia dos dados dos primeiros, oferecendo redundância.

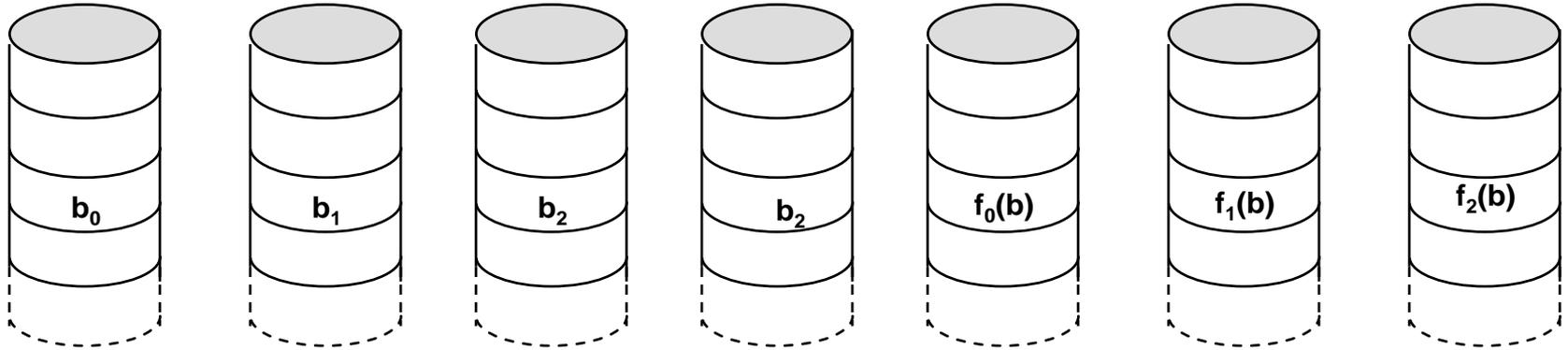
# Raid 0+1 (striped+mirrored)



# RAID 2

- Small strips, one byte or one word
- Synchronized disks, each I/O operation is performed in a parallel way
- Error correction code (Hamming code) allows for correction of a single bit error
- Controller can correct without additional delay
- Is still expensive, only used in case many frequent errors can be expected

# Raid 2 (redundancy through Hamming code)



# Hamming code

7	6	5	4	3	2	1	P
1	0	1	0	1	0	1	
*	*	*		*		*	0
*	*			*	*		0
*		*	*				0

Stored sequence  
 Data: 1011 in 7,6,5,3  
 Parity in 4,2,1

7	6	5	4	3	2	1	P
1	<del>1</del>	1	0	1	0	1	
*	*	*		*		*	1
*	*			*	*		1
*		*	*				0

} =6

Single error can  
 be repaired

# RAID 3

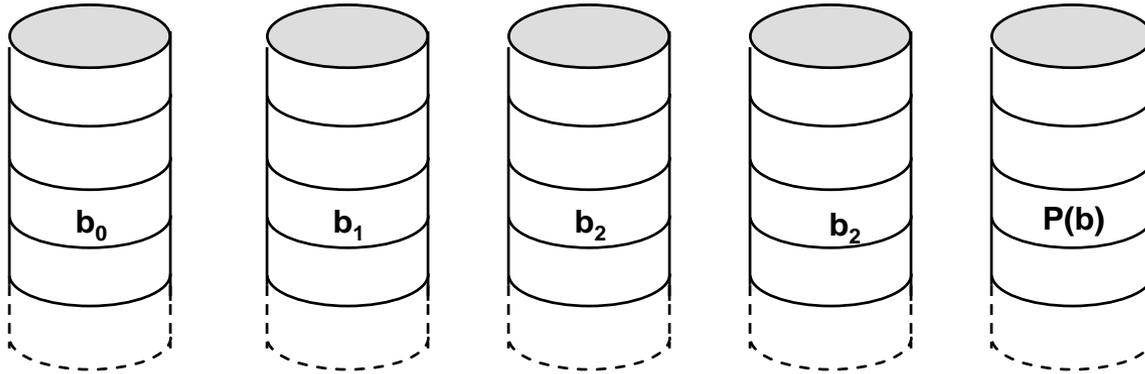
- Level 2 needs  $\log_2(\text{number of disks})$  parity disks
- Level 3 needs only one, for one parity bit
- In case one disk crashes, the data can still be reconstructed even on line (“reduced mode”) and be written (X1-4 data, P parity):

$$P = X1+X2+X3+X4$$

$$X1=P+X2+X3+X4$$

- RAID 2-3 have high data transfer times, but perform only one I/O at the time so that response times in transaction oriented environments are not so good

# RAID 3 (bit-interleaved parity)



# RAID 4

- Larger strips and one parity disk
- Blocks are kept on one disk, allowing for parallel access by multiple I/O requests
- Writing penalty: when a block is written, the parity disk must be adjusted (e.g. writing on X1):

$$P = X4 + X3 + X2 + X1$$

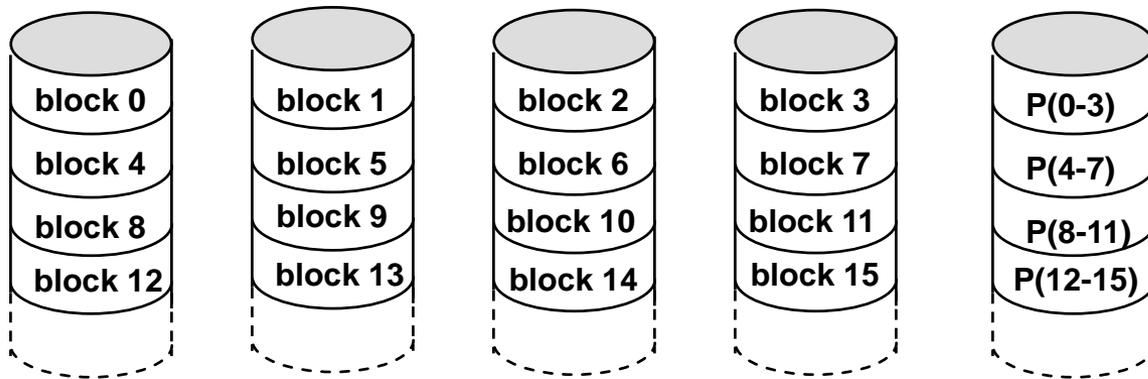
$$P' = X4 + X3 + X2 + X1'$$

$$= X4 + X3 + X2 + X1' + X1 + X1$$

$$= P + X1 + X1'$$

- Parity disk may be a bottleneck
- Good response times, less good transfer rates

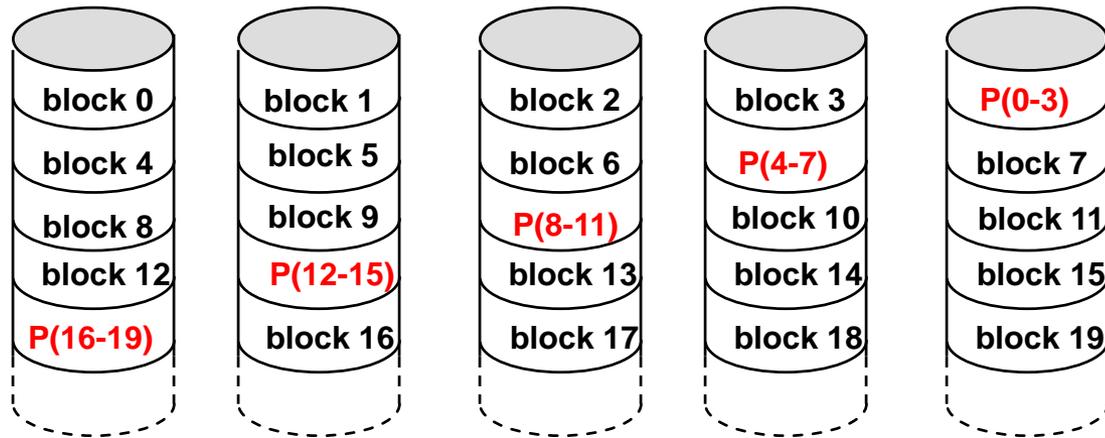
# RAID 4 (block-level parity)



# RAID 5

- Modo mais utilizado em servidores com um grande número de HDs. O RAID 5 usa um sistema de paridade para manter a integridade dos dados. Os arquivos são divididos em fragmentos e, para cada grupo de fragmentos, é gerado um fragmento adicional, contendo códigos de paridade. Os códigos de correção são espalhados entre os discos. Dessa forma, é possível gravar dados simultaneamente em todos os HDs, melhorando o desempenho.

# RAID 5: paridade distribuída em nível de bloco



- Distribuição da paridade evita o gargalo
- Usa Round Robin onde

$$\text{Parity disk} = (-\text{block number}/4) \bmod 5$$

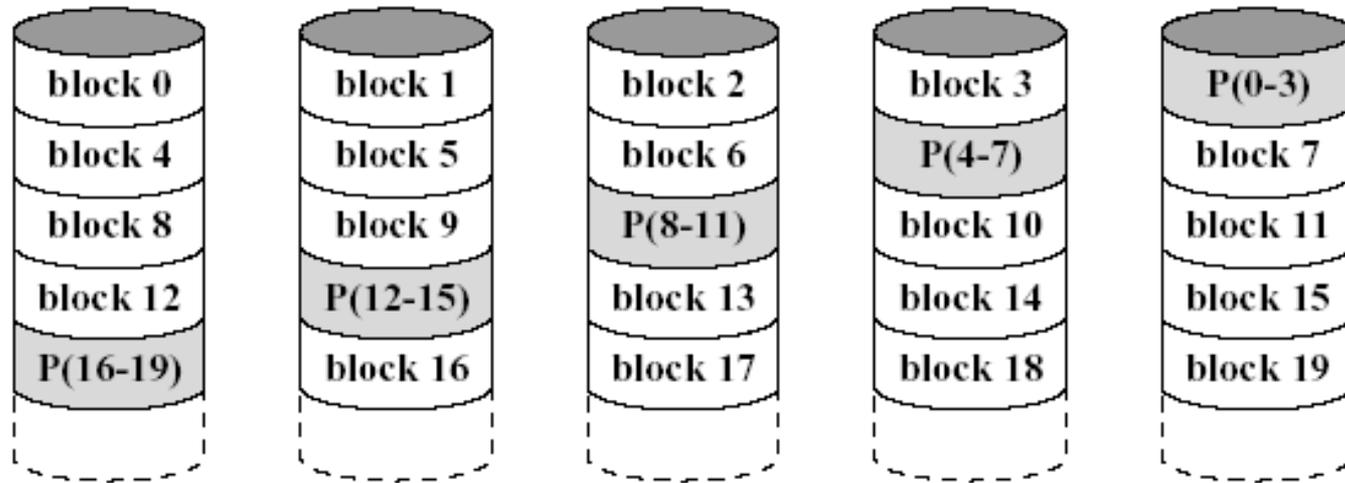
# RAID 5

- O RAID 5 pode ser usado com a partir de 3 discos. Independentemente da quantidade de discos usados, sempre temos sacrificado o espaço equivalente a um deles. Em um NAS com 4 HDs de 1 TB, por exemplo, você ficaria com 3 TB de espaço disponível, em um servidor com 10 HDs de 1 TB, você ficaria com 9 TB disponíveis e assim por diante. Os dados continuam seguros caso qualquer um dos HDs usados falhe, mas se um segundo HD falhar antes que o primeiro seja substituído (ou antes que a controladora tenha tempo de regravar os dados), todos os dados são perdidos. Você pode pensar no RAID 5 como um RAID 0 com uma camada de redundância.

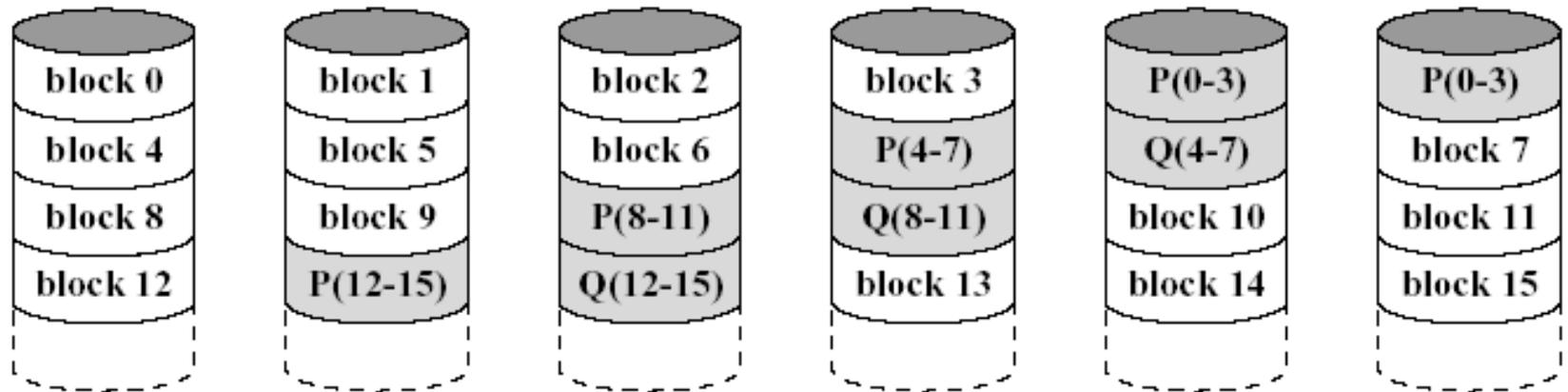
# RAID 6

- **RAID 6:** O RAID 6 dobra o número de bits de paridade, eliminando o ponto fraco do RAID 5, que é a perda de todos os dados caso um segundo HD falhe. No RAID 6, a integridade dos dados é mantida caso dois HDs falhem simultaneamente, o que reduz brutalmente as possibilidades matemáticas de perda de dados.
- A percentagem de espaço sacrificado decai com mais discos, tornando- progressivamente mais atrativo. No caso de um grande servidor, com 20 HDs, por exemplo, seria sacrificado o espaço equivalente a apenas dois discos, ou seja, apenas 10% do espaço total. O maior problema é que o RAID 6 exige o uso de algoritmos muito mais complexos por parte da controladora, e não é suportado por todos os dispositivos.

# Comparação Raid 5 e 6

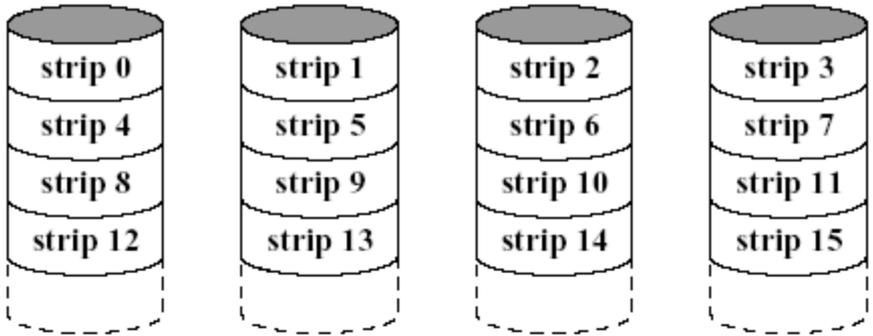


(f) RAID 5 (block-level distributed parity)

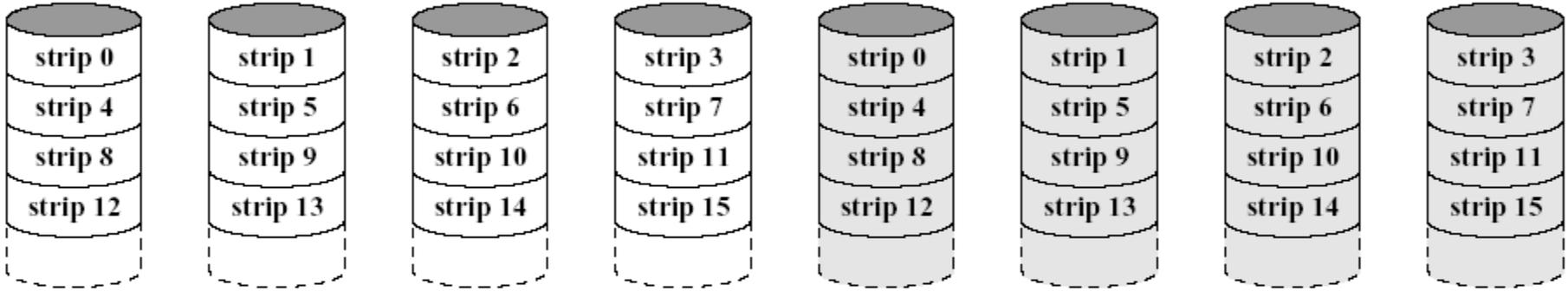


(g) RAID 6 (dual redundancy)

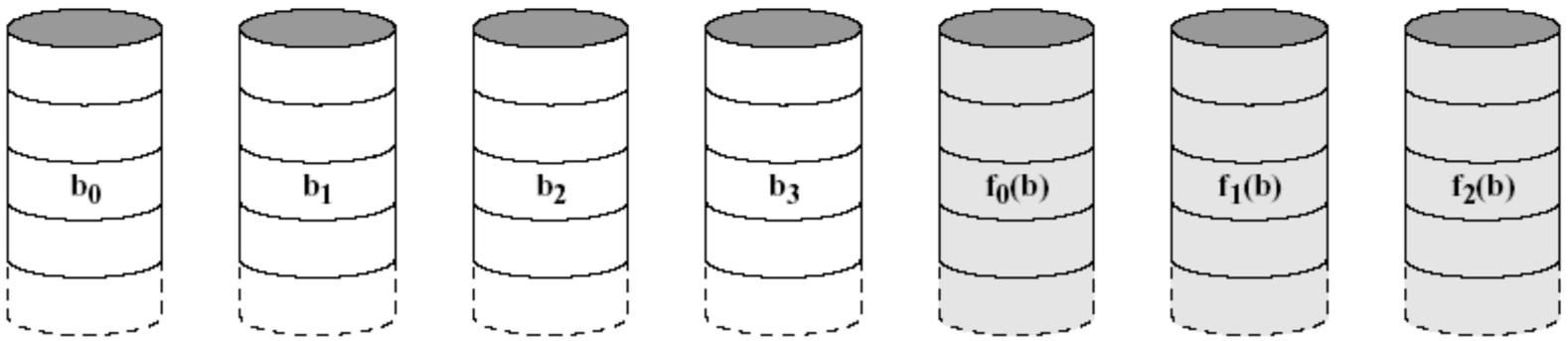
# Resumo Raid 0, 1 and 2



(a) RAID 0 (non-redundant)

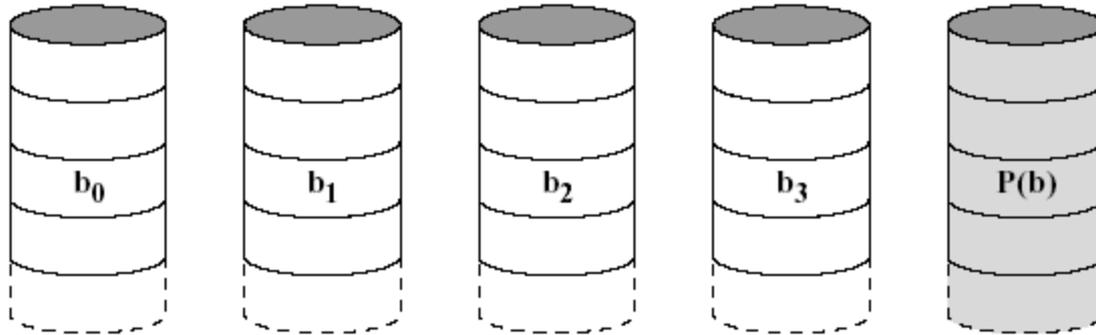


(b) RAID 1 (mirrored)

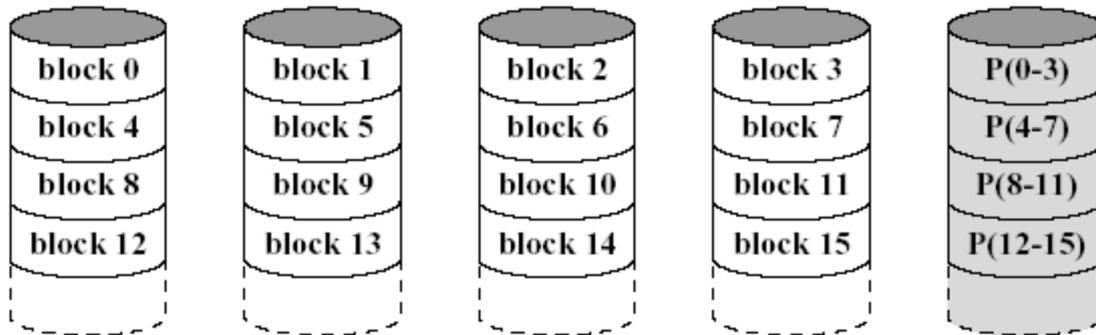


(c) RAID 2 (redundancy through Hamming code)

# Resumo Raid 3 e 4



(d) RAID 3 (bit-interleaved parity)



(e) RAID 4 (block-level parity)

# JBOD (Just a Bunch Of Disks)

- No JBOD os HDs disponíveis são simplesmente concatenados e passam a ser vistos pelo sistema como um único disco, com a capacidade de todos somada. Os arquivos são simplesmente espalhados pelos discos, com cada um armazenando parte dos arquivos (nesse caso arquivos completos, e não fragmentos como no caso do RAID 0).
- Não existe qualquer ganho de desempenho, nem de confiabilidade,
- Apenas junta vários HDs de forma a criar uma única unidade de armazenamento.
- Não é uma boa opção para armazenamento de dados importantes,

# **Guia do Prof. Rogério para configuração de computadores pessoais**

# Observações

- Questão de gosto
- Qual o objetivo do sistema?
- Custo-benefício deve ser observado
  - Não sacrificar durabilidade por economia
  - Manutenção pode sair tão caro quanto o custo inicial – “O barato sai caro”
  - A experiência do usuário é comprometida por um desempenho “meia-boca”



Loading .

# Importância das partes

1. PSU – fonte de alimentação
2. Placa mãe
3. Memória
4. CPU
5. Gabinete
6. SSD
7. HD
8. Mouse, teclado, monitor, etc.
9. Speaker system

# PSU

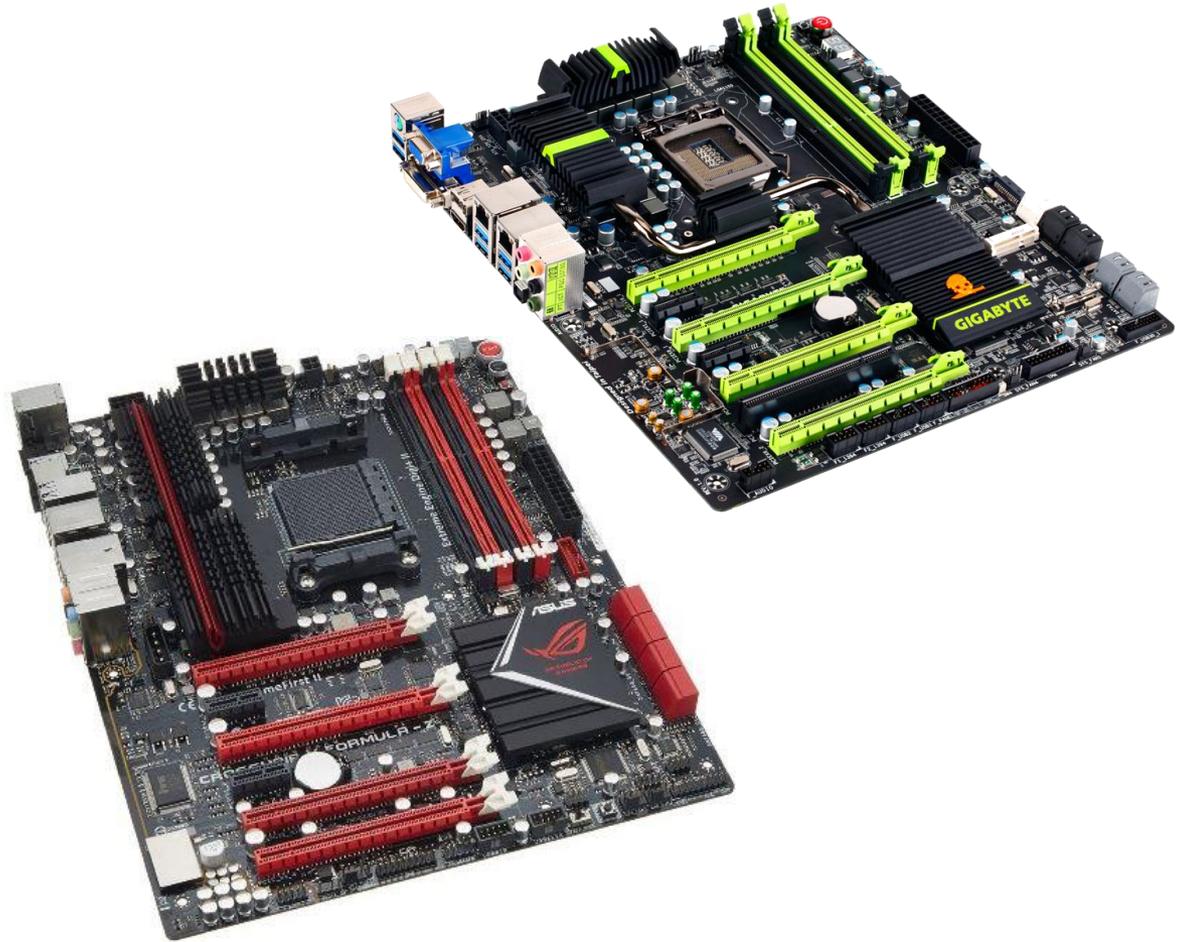
- Fornece as tensões apropriadas para os componentes
  - Dentro da faixa de tolerância
  - Qualidade garante a durabilidade do sistema
  - Fonte chaveada previne queima por curto-circuito e sobretensões na rede
1. Deve ter qualidade comprovada (fabricante de confiança)
  2. Deve suprir a potência necessária para a soma do conjunto dos componentes alimentados (potências individuais) + 20%
  3. Deve-se observar as potências para cada nível de tensão

# Placa mãe

- Interliga os componentes da arquitetura
- De suma importância para desempenho, durabilidade e confiabilidade
- Observar
  - Chipset
  - Compatibilidade
  - Confiabilidade do fabricante
  - Conectividade e I/O\*\*
  - Dissipação de calor dos componentes da placa

# Placa mãe

- Fabricantes
  - ASUS
  - Gigabyte
  - MSI



\* Qualidade também depende do modelo escolhido

# Memória



Observar:  
Fabricante  
Latência  
Número de canais  
\*Recomendado DDR4



Número de canais:

DDR3 – 3 canais (3x data rate)\*

DDR4 – 4 canais (4x data rate)\*

\* Requer suporte da CPU e placa mãe



# Gabinete

- Serve como estrutura de suporte para os diversos componentes
  - Fonte de alimentação
  - Placa mãe e componentes nela ligados
  - HDs, DVDs, etc.
  - \*sistema de refrigeração (water coolers e A/C)
- Gabinetes apresentam ranhuras para as portas de conexão externas
- Alguns possuem portas frontais e/ou displays digitais e analógicos
- Esteticamente agradável



# SSD



\* Fortemente recomendado

# Referências

- <http://www.tomshardware.com/>
- <https://www.facebook.com/CEBUrigs/>
- <http://www.digitaltrends.com/computing/pc-build-guide/>
- <http://www.pcgamer.com/pc-build-guide-high-end-gaming-pc/>