

# SEL-0415 Introdução à Organização de Computadores

## Memórias Secundárias

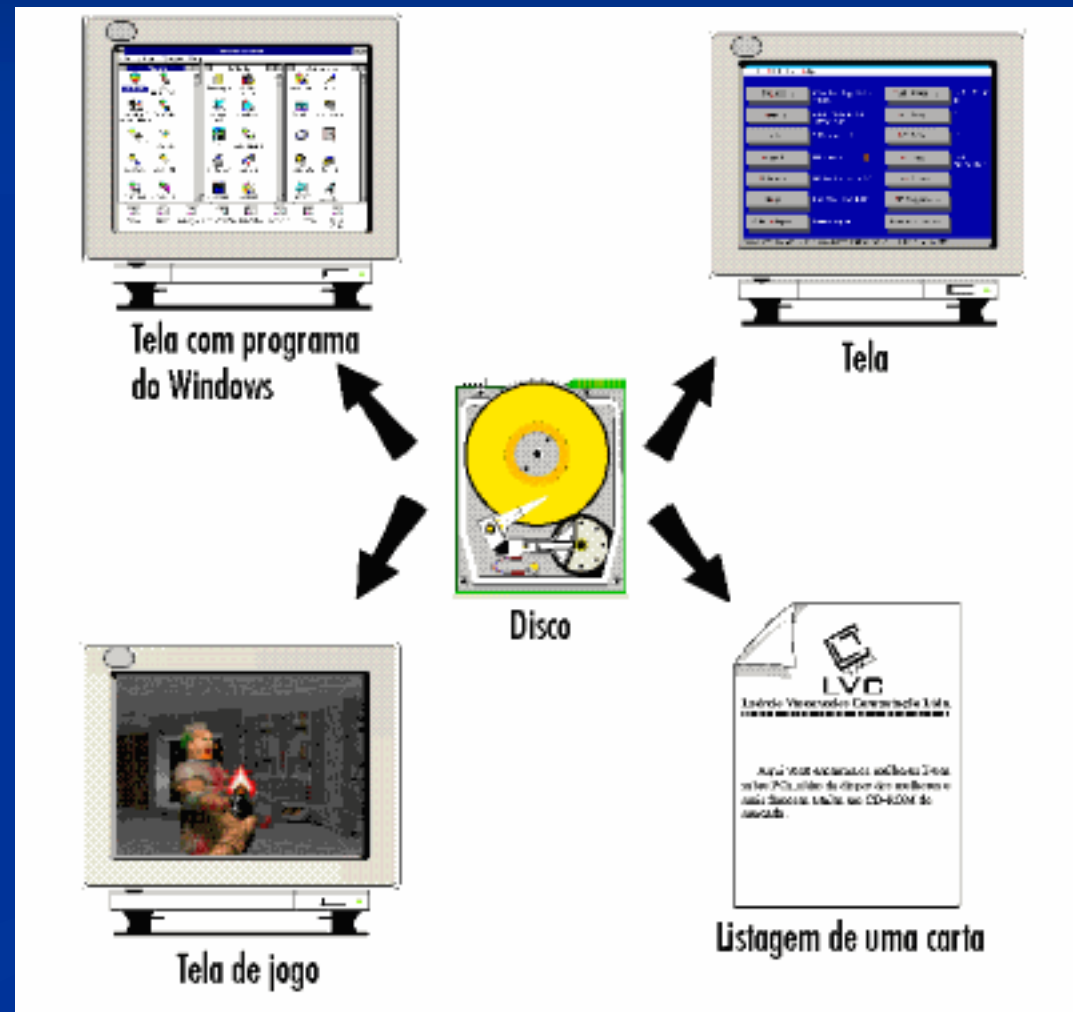
### Aula 7

**Prof. Dr. Marcelo Andrade da Costa Vieira**

# Memórias Secundárias

- Na execução de programas, muitas vezes os programas precisam manipular uma quantidade de dados tão grande que não cabem na memória principal

dados são armazenados em arquivos que são lidos da memória secundária e processados por partes



# Memória Secundária

- Devem ser de escrita e leitura (tipo RAM)
- Devem ser não-voláteis (tipo ROM)
- Alta capacidade de armazenamento
- Baixo custo por byte
  
- Ex:
  - **Fita Magnética** - criada em 1950
  - **Disco Flexível (FD)** - em 1967 pela IBM
  - **Disco Rígido (HD)** - em 1976 pela Seagate
  - **CD-ROM** – em 1983 pela Philips
  - **SSD** – em 1988 pela SanDisk
  - **DVD** – em 1997 por um consórcio de empresas (Sony, Philips, Toshiba...)
  - **Blu-ray** – em 2006 pela Sony e Panasonic

# Fita Magnética

- Acesso sequencial
- Bits são armazenados de acordo com a direção do campo magnético
- Armazenamento de 9 bits (1 byte mais um de paridade)

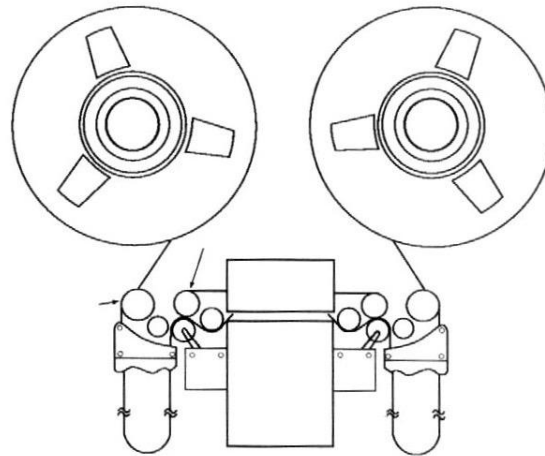
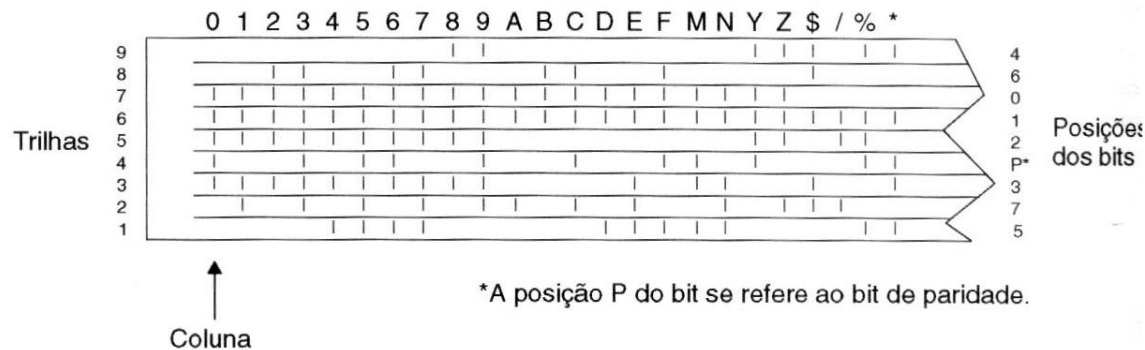


Figura 9.15 Mecanismo de transporte de uma unidade de fita magnética.



# Fita Magnética

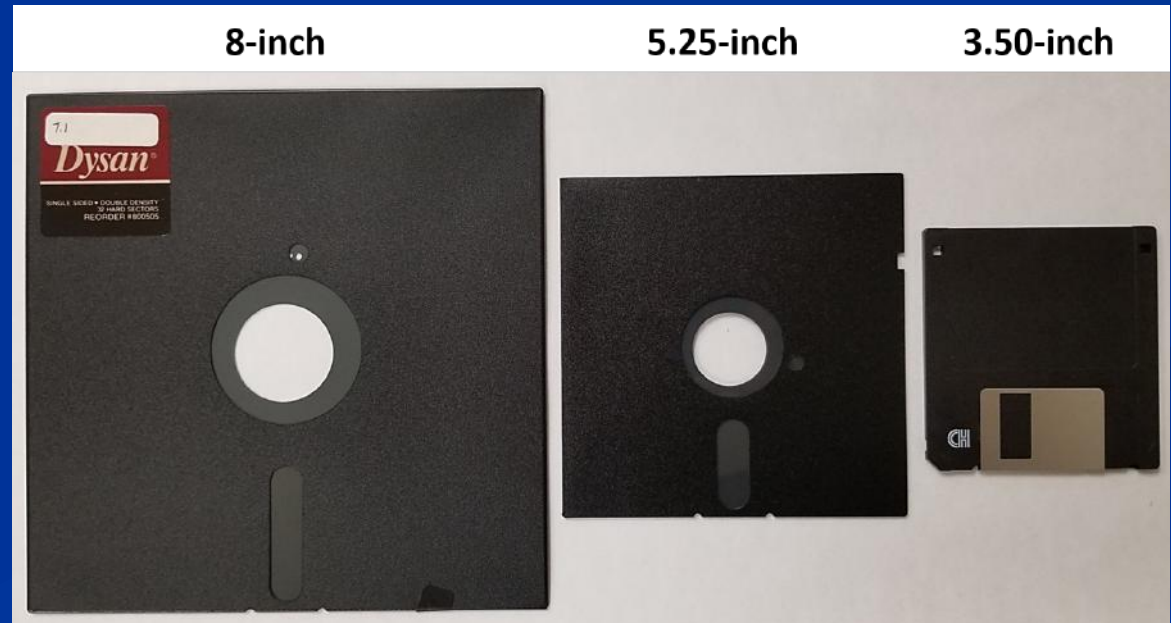
- 1951 – UNIVAC I recebe o drive de fita magnética UNISERVO, o primeiro drive de armazenamento de fitas para um computador comercial



Fonte: <http://www.computerhistory.org/timeline/1951/#169ebbe2ad45559efbc6eb35720f211e>

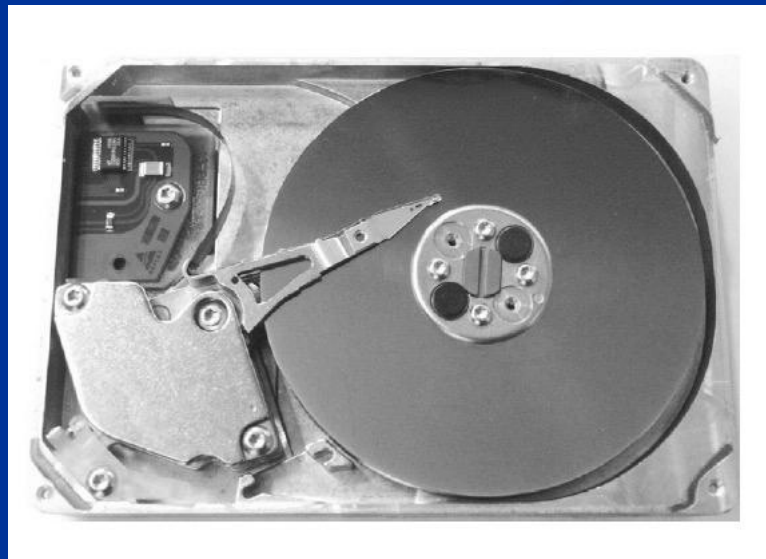
# Floppy Disk

- Bits são armazenados de acordo com a direção do campo magnético gravado no disco
- Apenas 1 disco flexível e de 1 ou duas superfícies;
- Baixa capacidade de armazenamento, tempo de leitura e escrita bastante lentos;
- Baixo custo e portabilidade.



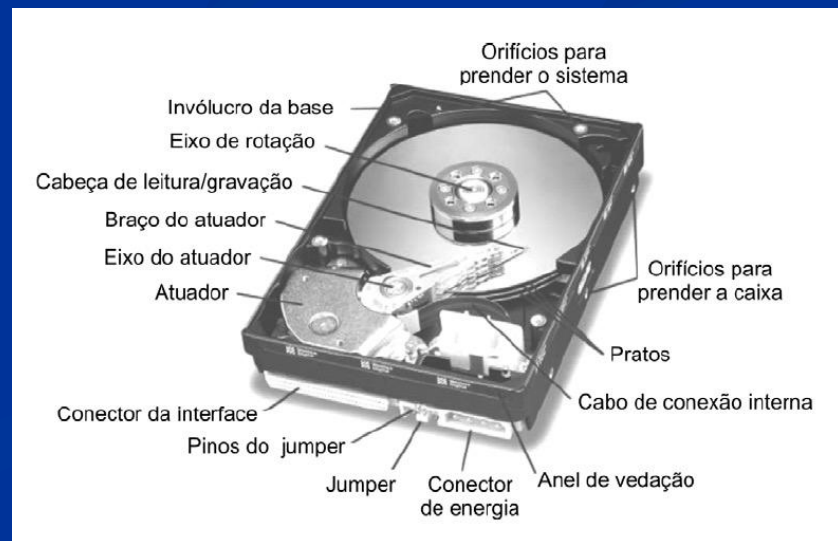
# Hard Disk

- Usam vários discos achatados (pratos) revestidos nos dois lados por material magnético → armazenar informações
- Bits são armazenados de acordo com a direção do campo magnético gravado no disco
- Os discos são montados em uma pilha e giram a uma rotação constante (3600 a 7200 rpm)



# Discos Rígidos

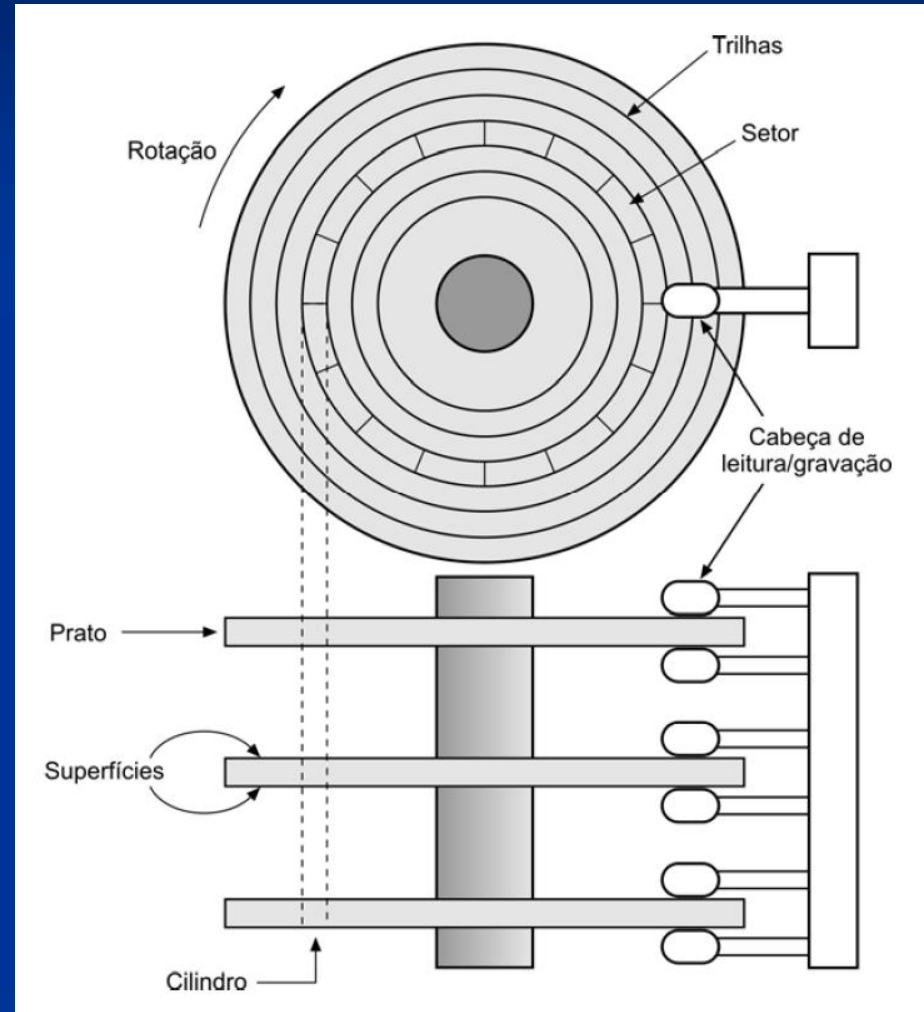
- Dispositivos especiais de leitura/escrita – cabeçotes → usados para escrever ou ler informações no/do disco
  - cada prato contém duas superfícies (um na parte superior do prato e outro na parte inferior)
  - todos os cabeçotes são presos a um único braço atuador que controla sua posição nos pratos
- O cabeçote de leitura/gravação não encosta no disco (fica à poucos milímetros)





# Discos Rígidos

- Dados são organizados no disco em **trilhas** e **setores**
- “Clusters” são conjunto de setores
- Todos os braços dos cabeçotes de leitura/escrita se movimentam em conjunto
- Se um dado está gravado em várias trilhas da superfície de um único disco a leitura é mais lenta do que se ele estivesse gravado em vários discos mas em trilhas de mesma posição → menos movimento mecânico do cabeçote → organização em **cilindros**



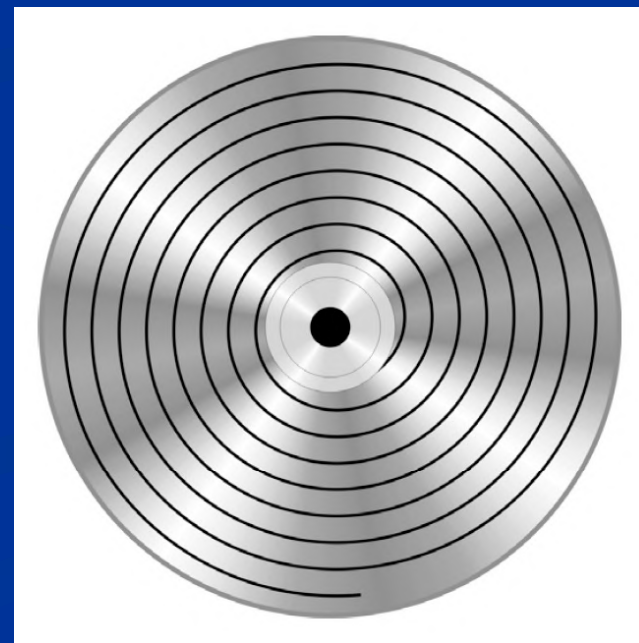
# Solid State Drive (SSD)

- Baseado em memórias ROM FLASH;
- Usado para substituir as HDs como memória secundária;
- Lançado comercialmente em 1988;
- Vantagem de não ser um dispositivo eletromecânico:
  - Mais rápido;
  - Mais confiável;
  - Menor consumo de energia;
  - Menor espaço físico
- Maior custo que uma HD.



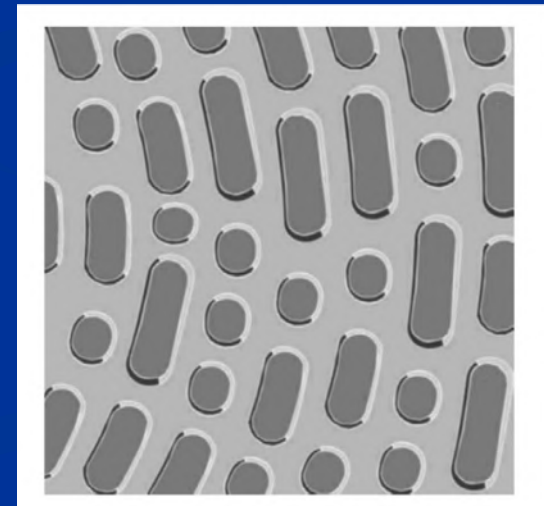
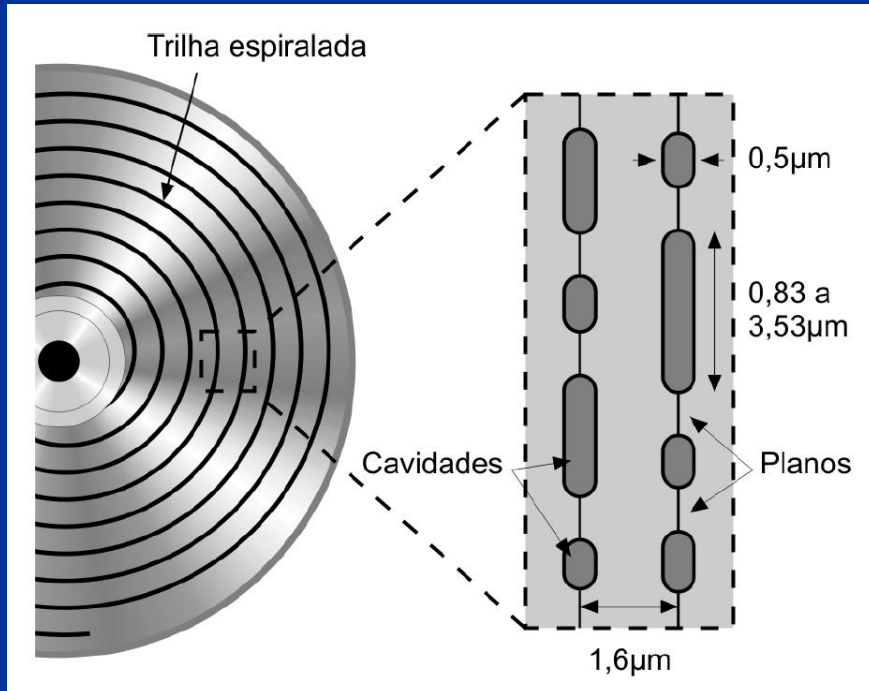
# CD-ROM

- Compact-Disk Read-Only Memory
- Superfície de policarbonato com material de alta reflexão
- Geralmente de 12 cm de diâmetro e 1,2 mm de espessura
- Utiliza técnicas óticas de laser para gravação (marcação) e leitura (Laser de  $\lambda = 780\text{nm}$ ).
- Apenas **uma trilha em espiral**
- 22.188 voltas - 5,6 Km de extensão
- Capacidade de  $\sim 700$  MB
- Diferentes velocidades de rotação



# CD-ROM

- Marcação é feita por pequenas cavidades ( $0,5 \mu\text{m}$ )  $\rightarrow$  são revestidas de material reflexivo.
- A leitura é feita a partir das reflexões de um feixe de laser
- As cavidades (alta reflexão) contêm o bit 1 e os planos (baixa reflexão) contém o bit 0.



# DVD

- Digital Video Disk
- Mesma tecnologia ótica do CD, mas com setores de marcação de tamanho menor (Laser de  $\lambda = 650\text{nm}$ ).
- Podem ter duas camadas de marcação na mesma superfície, que são lidas separadamente pela variação da inclinação e da intensidade do feixe laser

<b>Tipo de DVD</b>	<b>Capacidade</b>
Um lado, uma camada	4,7 GB
Um lado, duas camadas	8,5 GB

# Blu-ray Disc

- Disco de Raio Azul (Blue-Ray)
- Mesma tecnologia ótica do CD e do DVD, mas com setores de marcação de tamanho ainda menor (Laser de  $\lambda = 405\text{nm}$ ).
- Podem ter duas camadas de marcação na mesma superfície, que são lidas separadamente pela variação da inclinação e da intensidade do feixe laser

Tipo de blu-ray	Capacidade
Um lado, uma camada	25 GB
Um lado, duas camadas	50 GB

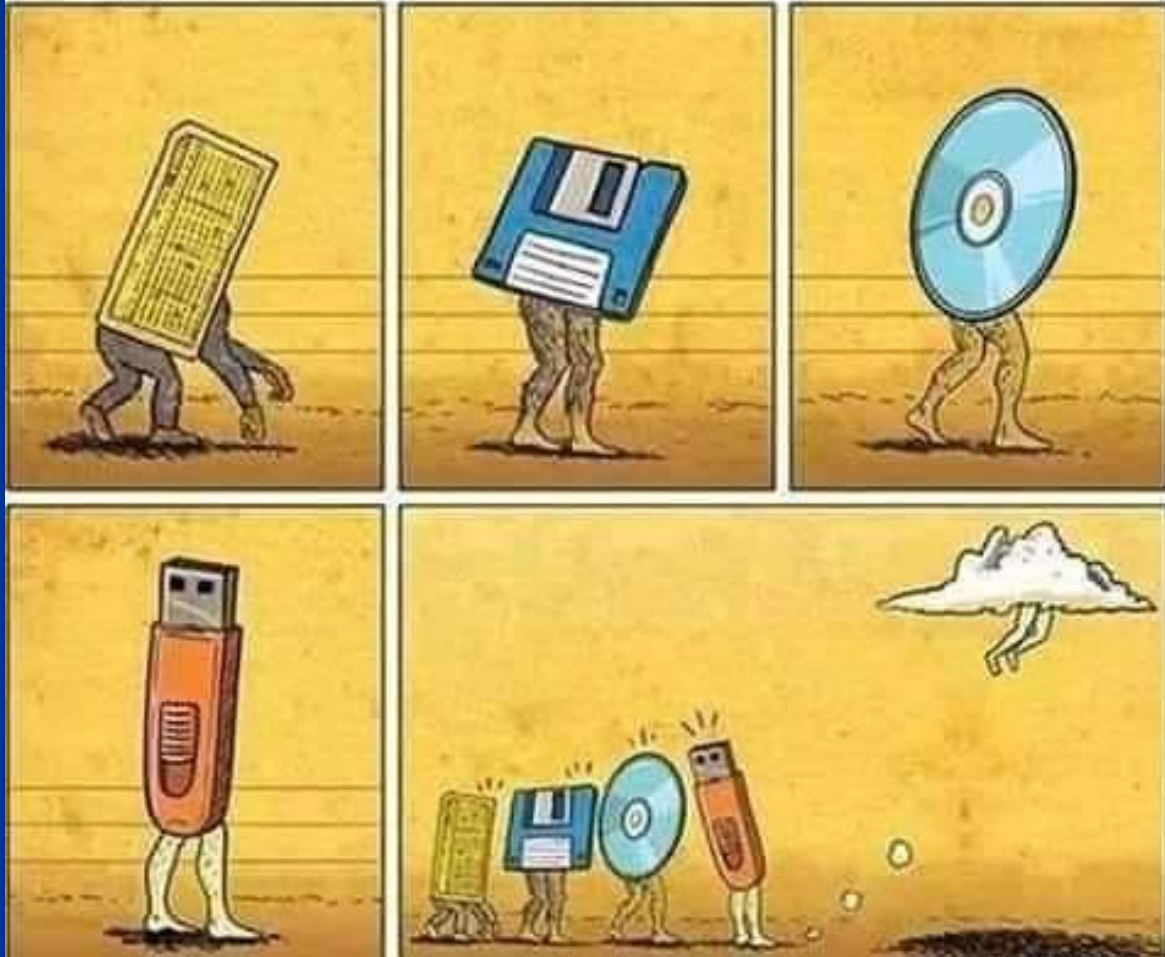


# CD – DVD – Blu-ray

	CD	DVD	Blu-ray
Capacidade de armazenamento	0,7 GB	4,7 GB 8,5 GB	25 GB 50 GB
Comprimento de onda do laser	780 nm	650 nm	405 nm
Taxa de transferência	Padrão: 150 kB/s 52x: 7,8 MB/s	Padrão: 1350 kB/s 8x: 10,8 MB/s	Padrão: 4500 kB/s 12x: 54 MB/s

# Memória Secundária

## Evolution of Memory Storage





**FIM**