

SEL-0415 Introdução à  
Organização de Computadores

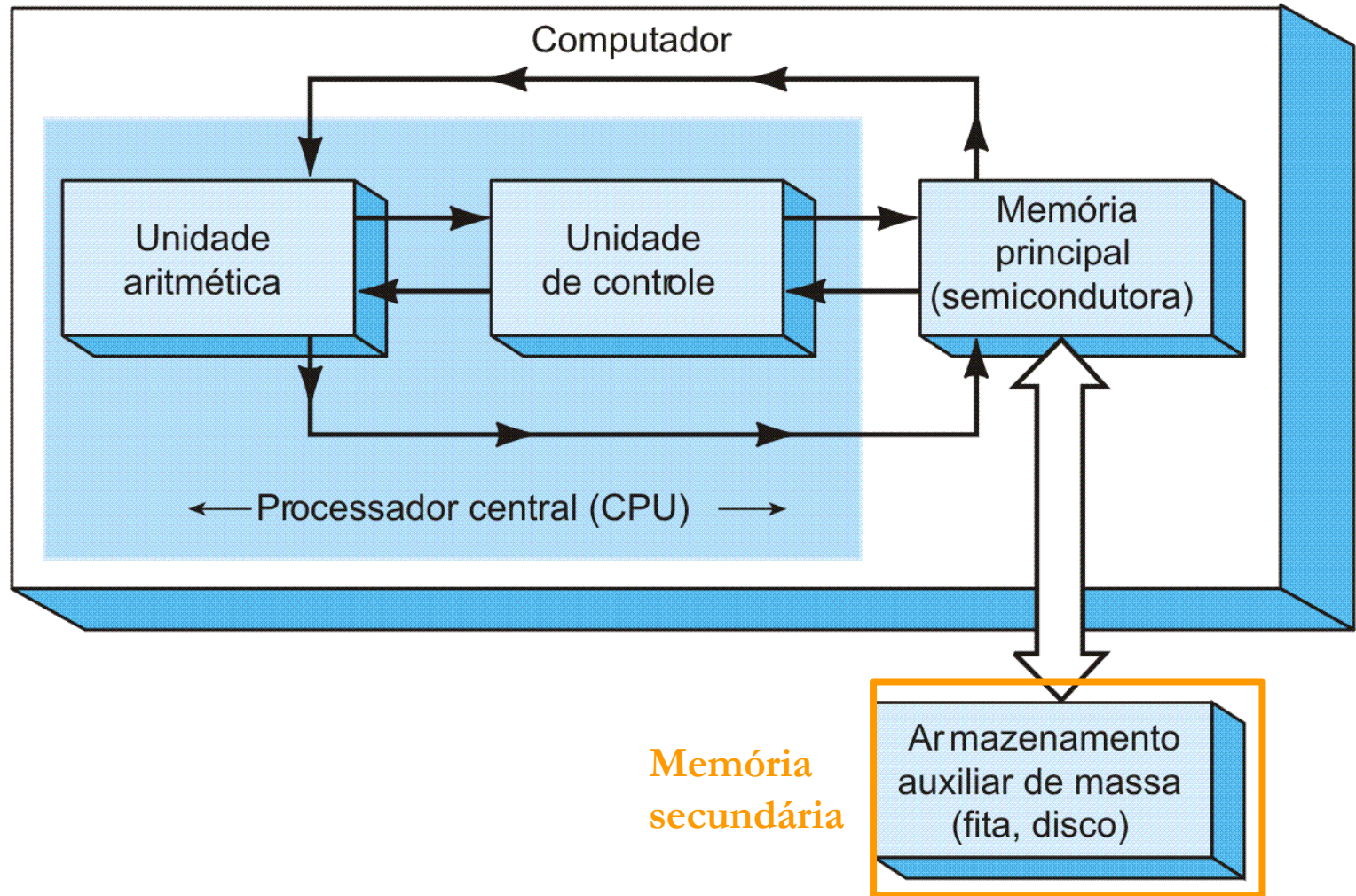
**Memórias** – *Parte 2*

**Aula 4**

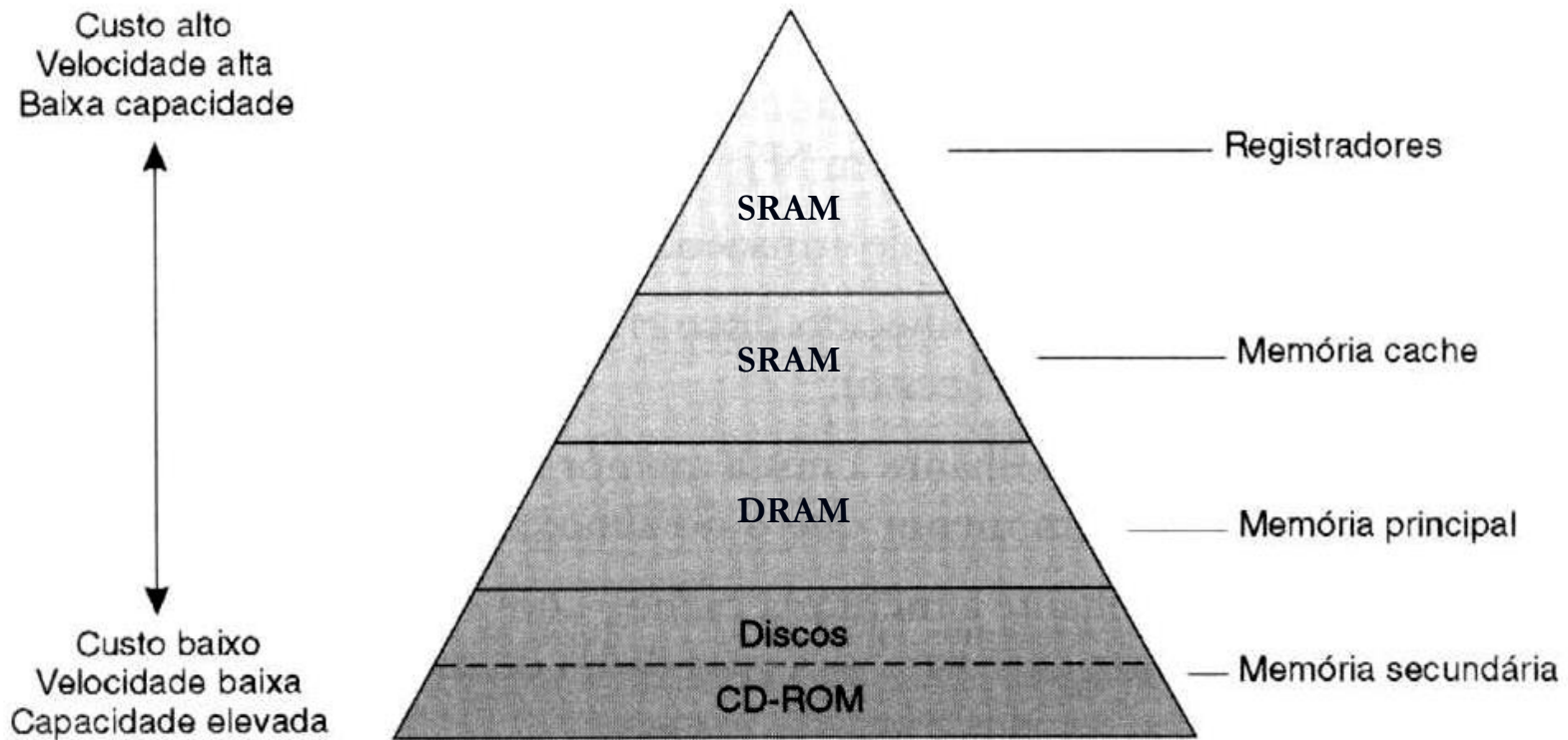
**Profa. Profa. Luiza Maria Romeiro Codá**

# Memórias Secundárias

# Hierarquia de Memórias em um Microcomputador



# Hierarquia de Memórias em um Microcomputador



**Figura 4.4 Hierarquia de memória.**

# 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 1956 pela IBM
  - **Disco Flexível (FD)** - em 1967 pela IBM
  - **Disco Rígido (HD)** - em 1976 pela Seagate
  - **CD-ROM** – em 1983 pela Philips
  - **DVD** – em 1997 por um consórcio de empresas (Sony, Philips, Toshiba...)
  - **Blu-ray** – em 2006 pela Sony e Panasonic
  - **SSD (Memória flash)**: utilizadas em computadores portáteis

# 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)

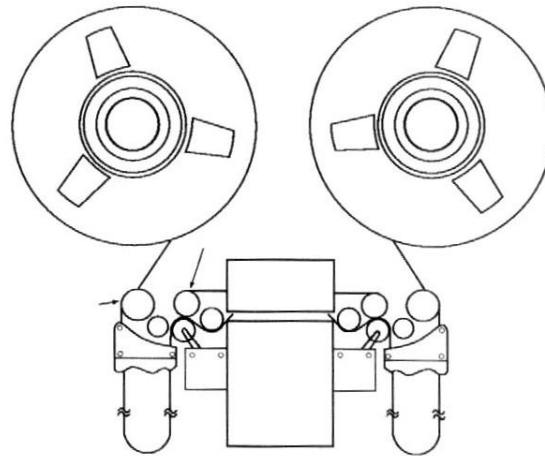
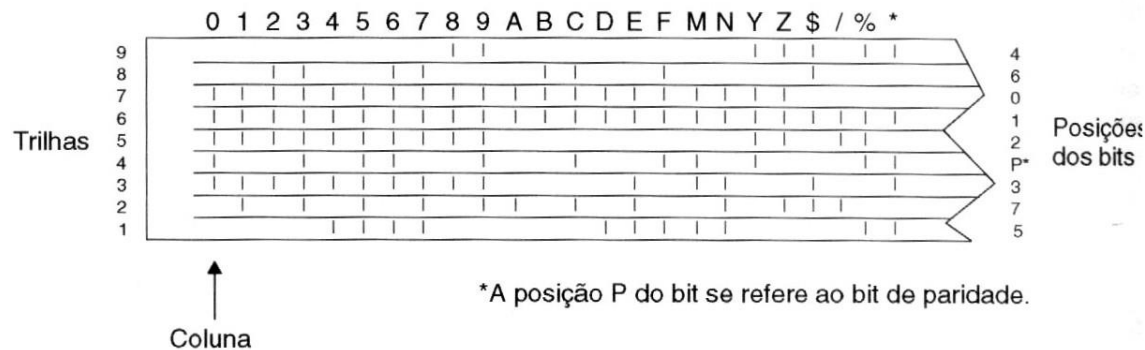
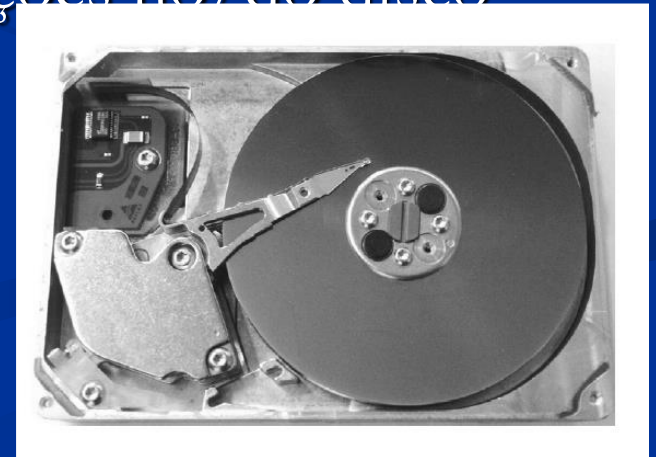


Figura 9.15 Mecanismo de transporte de uma unidade de fita magnética.



# Discos Rígidos

- 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)
- Dispositivos especiais de leitura/escrita – cabeçotes → usados para escrever ou ler informações no/do disco (não encostam no disco)



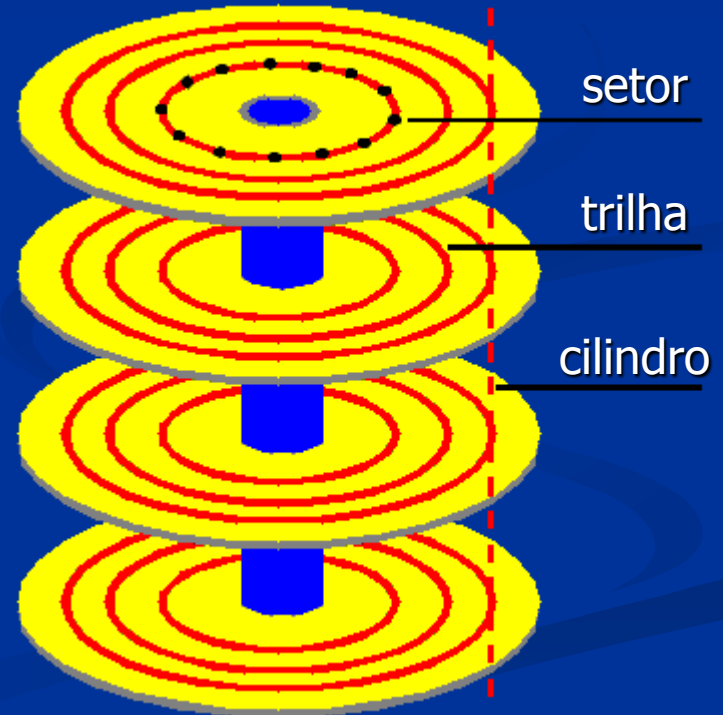
# Discos Rígidos

- Dados são organizados no disco em **cilindros**, **trilhas** e **setores**

- Áreas circulares concêntricas de mesma capacidade de armazenamento
- Diferentes densidades de armazenamento, já que as trilhas têm tamanhos diferentes
- divididas em setores

Conjunto de trilhas que tem a mesma posição relativa ao braço de cabeçote

cada tem o tamanho de 512 bytes





# Discos Rígidos

## Controladoras

- Circuito de comunicação disco rígido – CPU (integrado na placa-mãe).
- Ex. Placa IDE (*Intelligent Drive Electronics*) – controladora muito usada

## Operação de leitura de um dado

- ➔ controladora de disco interpreta o endereço do dado e o transforma o em uma informação do tipo “cilindro, trilha e setor”
- ➔ move os cabeçotes para o cilindro que contém os dados
- ➔ ativa cabeçote específico para ler trilha que contém o dado
- ➔ coordena o fluxo de informação vinda do disco rígido para uma área de armazenamento temporária
- ➔ envia a informação pela interface do disco rígido

# Discos Rígidos: HD externo

São discos rígidos portáteis conectáveis ao computador somente quando necessário através de:

portas USB,

FireWire (interface da Apple: tb conhecida como **i.Link**, **IEEE 1394** ou **High Performance Serial Bus/HPSB**)

Ou **SATA externo** (conector que mantém a mesma velocidade de transmissão ), dependendo do modelo do HD.

Obs: pode-se encontrar no mercado *cases* que permitem ao usuário montar o seu próprio HD externo

# SSD (*Solid Slate Drive*)–

## *Drive em Estado Sólido ou Unidade de Estado Sólido*

é um tipo de dispositivo, sem partes móveis, para armazenamento não volátil de dados digitais. São construídos em torno de um circuito integrado semicondutor(memória flash) responsável pelo armazenamento(semelhante as utilizadas em cartões de memórias e *pendrives*).



Figura retirada de <https://canaltech.com.br/hardware/O-que-e-SSD/>

# SSD (*Solid Slate Drive*)– (continuação)

## Vantagens:

- Tempo de acesso reduzido (baixo tempo de latência), menor do que sistemas magnéticos ou ópticos.
- Eliminação de partes móveis eletromecânicas, reduzindo vibrações, tornando-os completamente silenciosos;
- Por não possuírem partes móveis, são muito mais resistentes que os HDDs comuns contra choques físicos, (extremamente importante para uso em computadores portáteis);
- Menor peso em relação aos discos rígidos, mesmo os mais portáteis;
- Consumo reduzido de energia;
- Possibilidade de trabalhar em temperaturas maiores que os HDDs comuns - cerca de 70° C;
- Largura de banda muito superior aos demais dispositivos, apresentando até 250 MB/s na gravação e até 700 MB/s nas operações de leitura.
- Estudos comprovam que os SSDs recentemente produzidos possuem vida útil longa, mesmo que seja feito uso contínuo deles.

# SSD (Solid Slate Drive)X HD

Atributo ou Característica	SSD	HDD
Tempo de acesso randômico	Extremamente baixo, cerca de 0.1 a 0.3 ms pois a memória é sólida.	Lento, de 5 a 10 ms, precisa mover o leitor até a trilha que contém as informações que deseja-se ler.
Latência de leitura	Baixa pois a leitura é direta de qualquer local da memória, o que resulta em menor tempo de boot do sistema e inicialização de aplicativos.	Alta pois requer o tempo de posicionamento do leitor no local correto.
Desfragmentação	Não traz grandes benefícios pois a leitura de qualquer local da memória é rápida, gasta ciclos de escrita que são limitados.	Requer desfragmentação contínua para ter melhor rendimento, pois a leitura de arquivos fragmentados é muito lenta.
Ruído	Não produz ruído durante o funcionamento.	As partes que se movimentam durante o funcionamento produzem ruído, em alguns modelos este ruído é perceptível.
Fatores Externos	Não é sensível a choque, altitude, vibração, magnetismo.	Sensível a choque, altitude, vibração e magnetismo (o último pode danificar arquivos).
Custos	O preço por GB de espaço é alto, já o consumo de energia é bastante baixo.	Preço por GB de espaço é baixo, consumo de energia alto.
Capacidade	A grande maioria dos SSDs comercializados são de 60 GB a 1 TB ; existem exemplares com 3 TB de espaço ou mais mas são extremamente caros.	Capacidade alta é comum, exemplares com 4 TB são comercializados a preços acessíveis.
Longevidade	Apesar de serem menos suscetíveis a falhas, os SSDs possuem limitação de ciclos de escrita (em geral de 1 a 5 milhões de ciclos dependendo da tecnologia).	São mais suscetíveis a defeitos mecânicos pois possuem partes móveis, no entanto não possuem limites de escrita, pois o funcionamento de gravação baseia-se em propriedades magnéticas.

Ref:[https://pt.wikipedia.org/wiki/Unidade\\_de\\_Estado\\_S%C3%B3lido](https://pt.wikipedia.org/wiki/Unidade_de_Estado_S%C3%B3lido)

# RAID Disk

- Várias HDs independentes que armazenam a mesma informação
- Redundância
- Aumenta a confiabilidade do dado e diminui a taxa de transferência (paralelismo)

---

# Floppy Disk

- Utiliza o mesmo princípio de funcionamento dos HDs, mas com apenas 1 disco e de 1 ou duas superfícies;
- Baixa capacidade de armazenamento, tempo de leitura/escrita bastante lentos
- Baixo custo e portabilidade

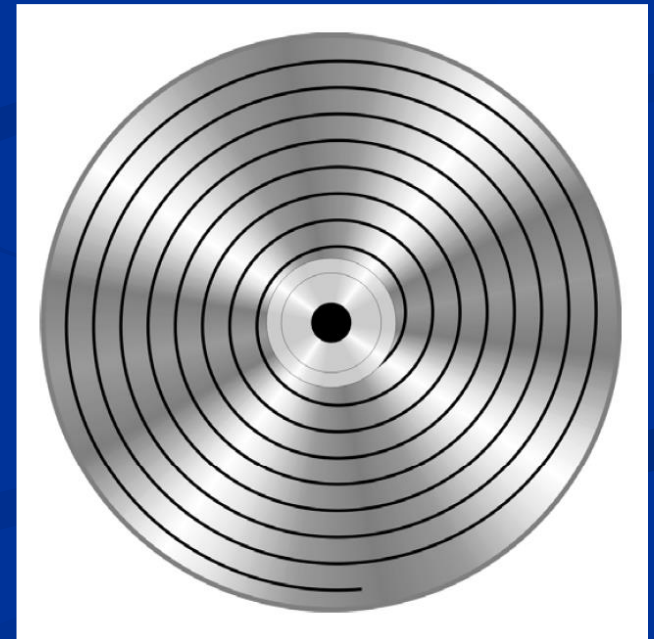
# Armazenamento por tecnologia Óptica:

- CD-ROM (Compact-Disk Read-Only Memory)
- CD-R
- CD-RW
- DVD - Digital Video Disk Digital o DigitalVersatile Disc
- Blu-ray Disc
- HD-DVD – High Definition Digital Video Disc  
ou High Density Versatile Disc

# Armazenamento por tecnologia Óptica (continuação)

CD-ROM, CD-R e CD-RW:

- Superfície de policarbonato com material de alta reflexão
- Apenas **uma trilha** em **espiral**
- Geralmente de 12 cm de diâmetro e 1,2 mm de espessura
- Mesma densidade de armazenamento
- Diferentes velocidades de rotação
- (Laser de  $\lambda = 780\text{nm}$ ).





# Armazenamento por tecnologia Óptica (continuação)

**CD-ROM** : pode ser lido ,mas não pode ser gravado pelo usuário

**CD-R** : gravação é feita pela “queima” de uma material fotosensível e transparente, utilizando um laser de alta intensidade.

**CD-RW**: camada de material que pode ser transparente ou opaco, de acordo com a intensidade do laser de marcação, que altera suas propriedades químicas.

- Feixe de alta intensidade → opaco (gravação)
- Feixe de média intensidade → transparente (apagamento)

# Armazenamento por tecnologia Óptica

(continuação)

DVD, Blu-ray Disc e HD-DVD

Mesma tecnologia ótica do CD, mas com setores de marcação de tamanho menor :

DVD: Laser de  $\lambda = 650\text{nm}$ -vermelho

Blue-Ray : Laser de  $\lambda = 405\text{nm}$ -azul

HD-DVD: Laser de  $\lambda = 405\text{nm}$ -azul, mas apresenta duas camadas de marcação na mesma superfície, que são lidas separadamente pela variação da inclinação e da intensidade do feixe laser



# CD – DVD – Blu-ray

	CD	DVD	Blu-ray
<b>Capacidade de armazenamento</b>	0,7 GB	4,7 GB 8,5 GB	25 GB 50 GB
<b>Comprimento de onda do laser</b>	780 nm	650 nm	405 nm
<b>Taxa de transferência</b>	Padrão: 150 kB/s 52x: 7800 KB/s 52 vezes mais rápido do que o padrão	Padrão: 1350 kB/s (ou 2750 kB/s) 8x: 10,8 MB/s (ou 22MB/s)	Padrão: 4500 kB/s 12x: 54 MB/s

# Indicação de equipamento de leitura/gravação

- Ex: CD RW 32x10x40
- Significa que o equipamento responsável por leitura e gravação **grava** na velocidade de **32x**, **regrava** na velocidade de **10x** e **lê** dados na velocidade de **40x**

O valor de x depende da tecnologia se é DVD ou CD, etc. e a velocidade é o valor indicado vezes o valor padrão

Ex: 52x para DVD = 52X 1350kB/s = 70MB/s)

**FIM**