



# Memória Secundária

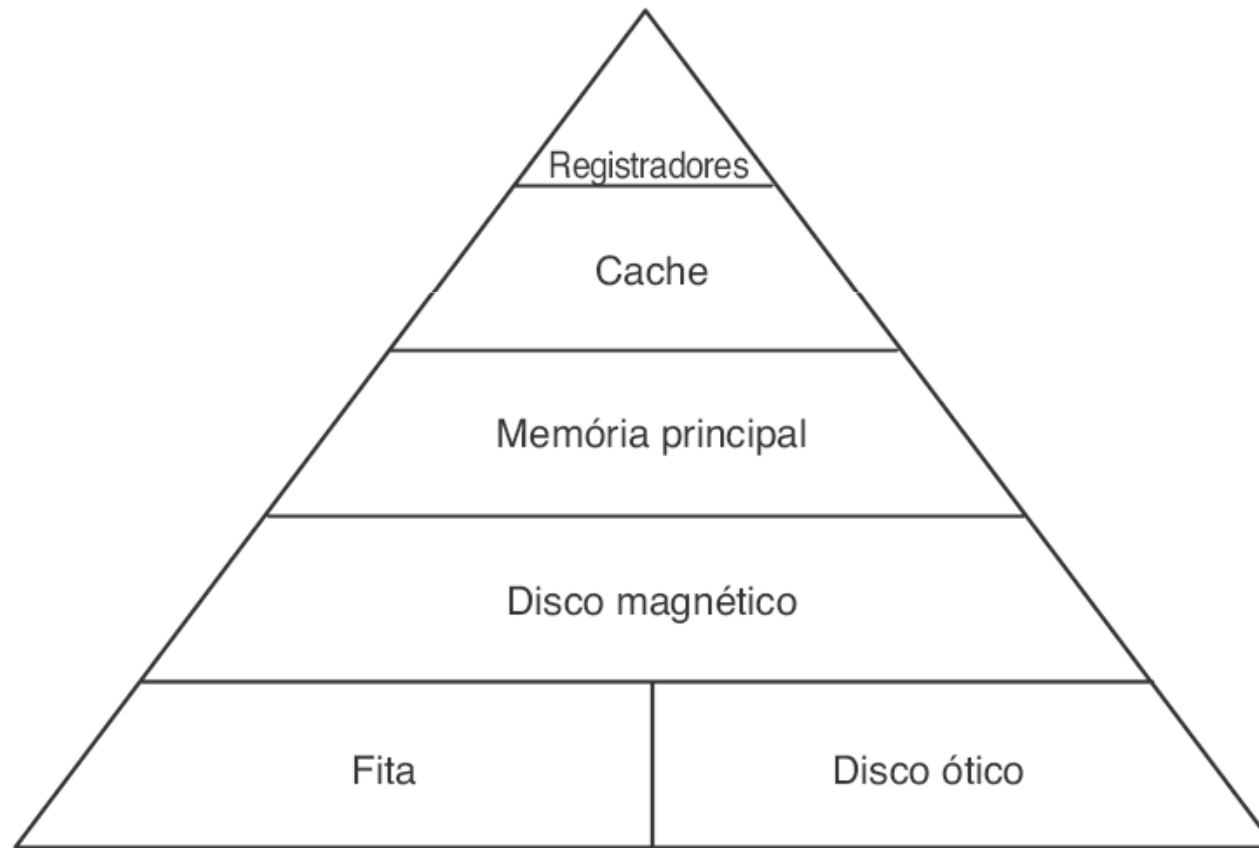
---

Prof. Tiago Gonçalves Botelho



# Hierarquias de memória

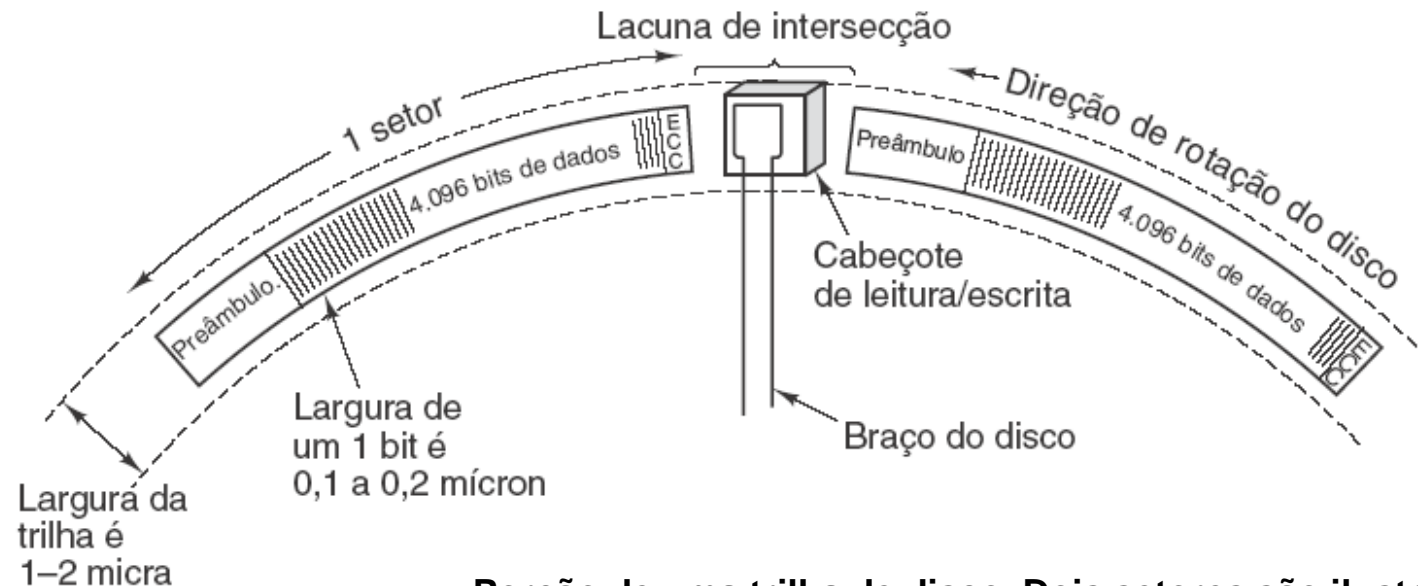
---



**Hierarquia de memória de cinco níveis**

# Discos Magnéticos

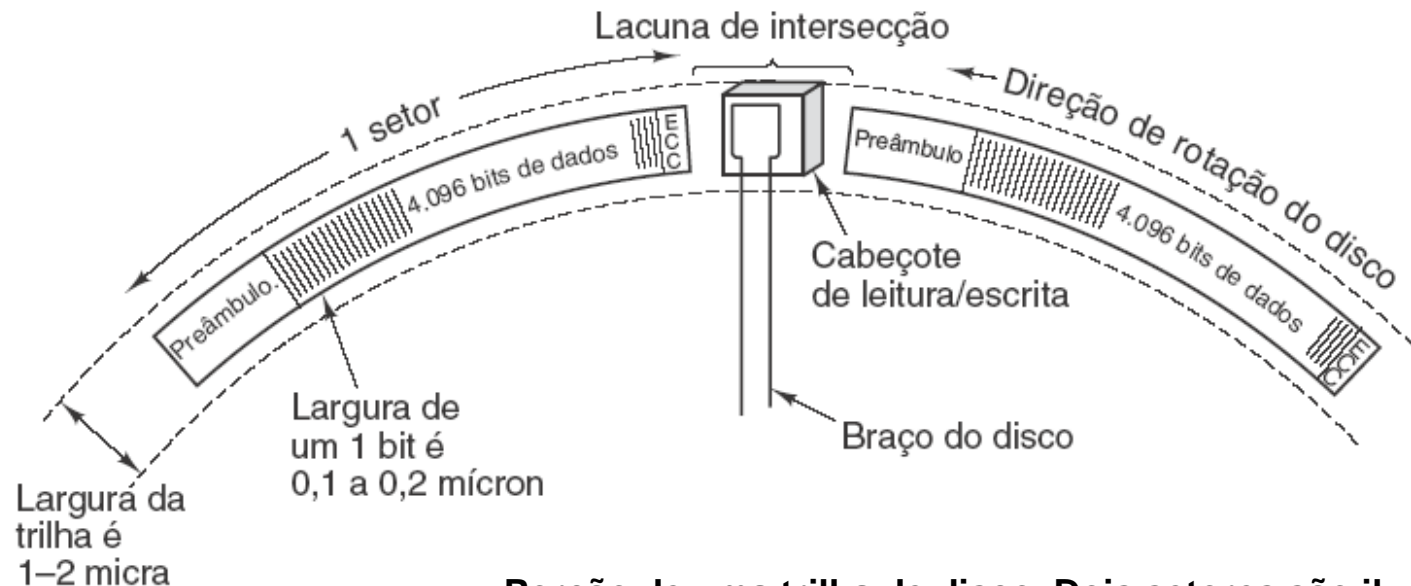
- Composto de um ou mais pratos de alumínio com um revestimento magnetizável – de 3 a 12 cm;
- Um cabeçote de disco que contém uma bobina de indução que flutua logo acima da superfície;



Porção de uma trilha de disco. Dois setores são ilustrados.

# Discos Magnéticos

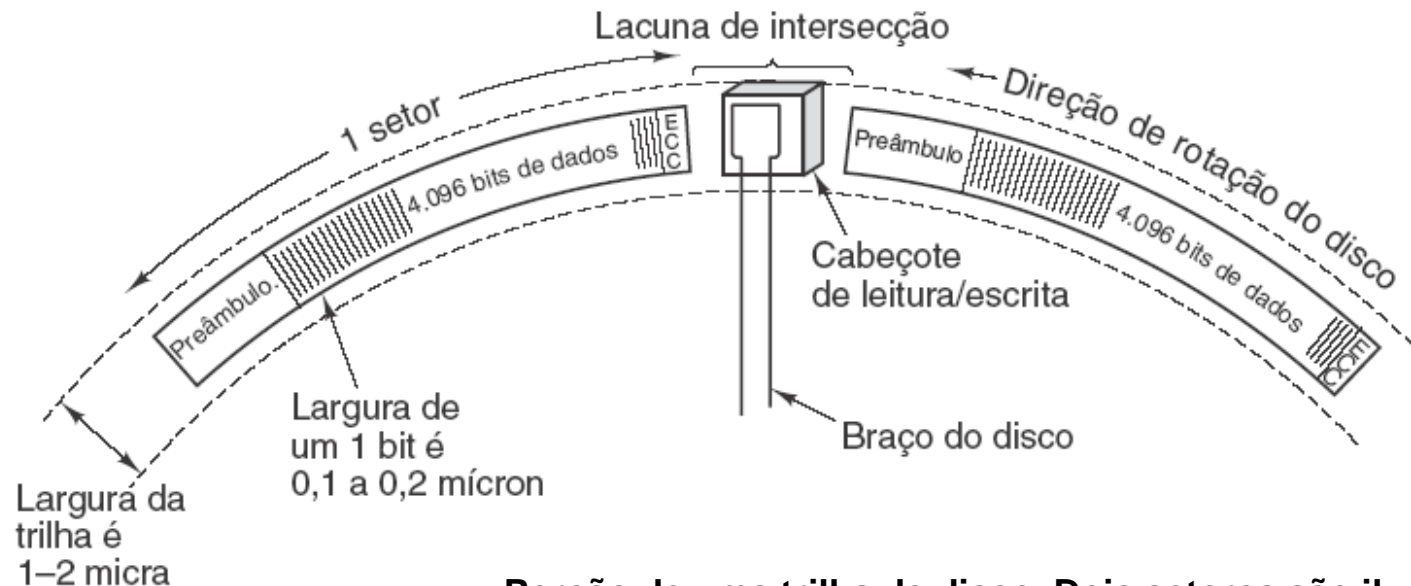
- Trilhas – sequência circular de bits escritos quando o disco faz uma rotação completa;
- Setores – cada trilha é dividida em algum número de setores de tamanho fixo;



Porção de uma trilha de disco. Dois setores são ilustrados.

# Discos Magnéticos

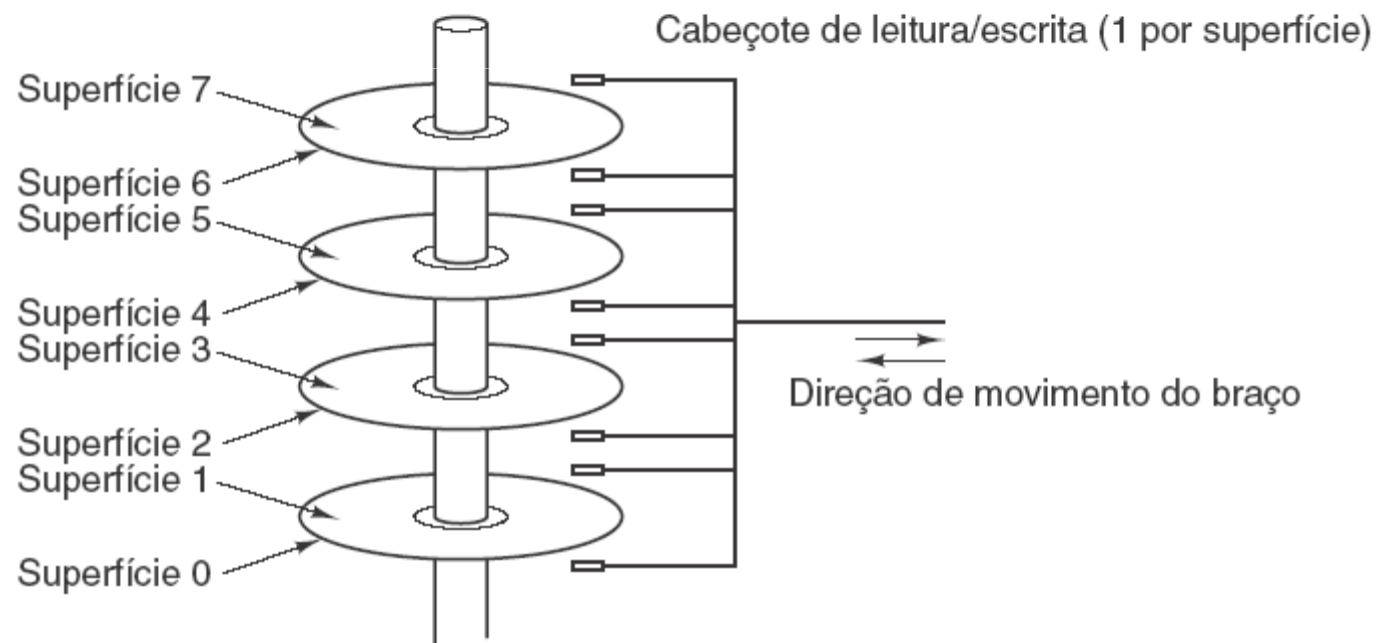
- Preâmbulo – permite a sincronização do cabeçote antes de uma leitura/escrita;
- ECC (Error-Correcting Code) – código de correção de erros.



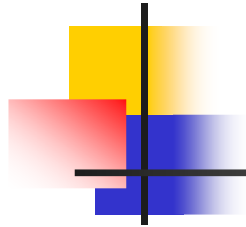
Porção de uma trilha de disco. Dois setores são ilustrados.

# Discos Magnéticos

- Cilindro – Conjunto de trilhas em uma dada posição radial.



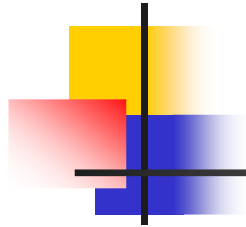
Um disco com quatro pratos.



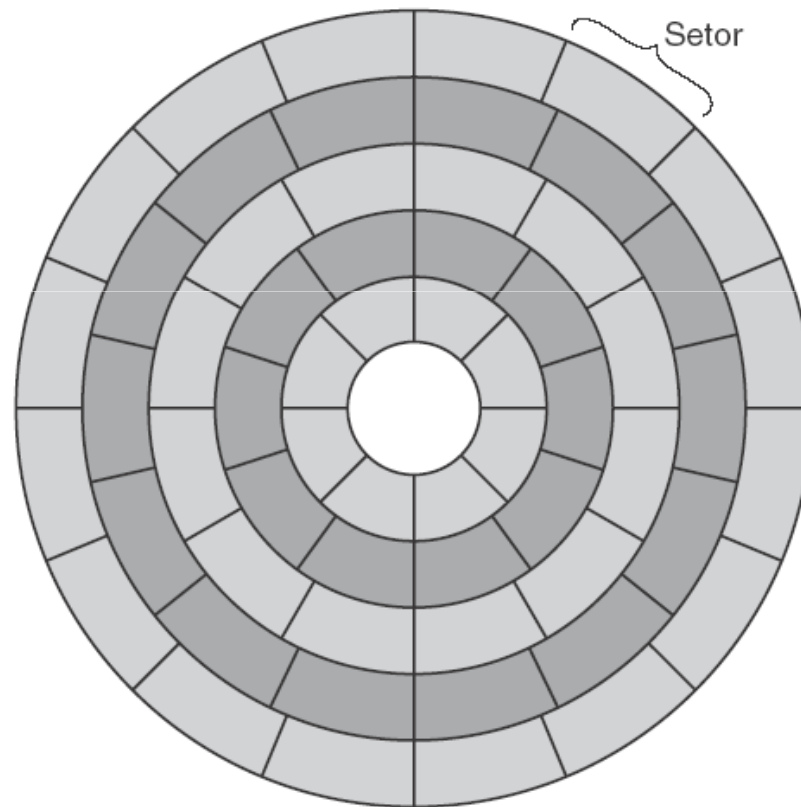
# Discos Magnéticos

---

- Tempo de busca para leitura: 5 a 10 ms;
- Atraso até que o setor desejado gire sob o cabeçote (**latência rotacional**): 3 a 6 ms;
- Tempo de transferência – um setor de 512 bytes a taxa de 20 a 40 MB/s: 13 a 26  $\mu$ s;

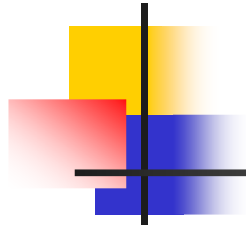


# Discos Magnéticos



**Um disco com cinco zonas. Cada zona tem muitas trilhas.**

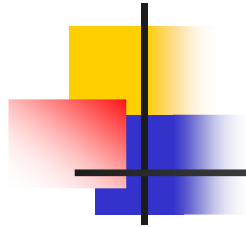




# Discos Magnéticos

---

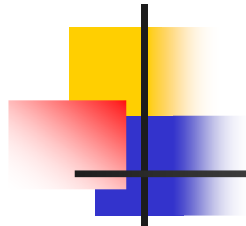
- Controlador de disco: chip que controla o drive – aceita comandos do software: READ, WRITE e FORMAT, controla movimento do braço, detecta e corrige erros.



# Discos SCSI

---

- Disco padrão das estações de trabalho Unix da Sun, HP, PCs Intel de grande porte e outros fabricantes.
- Barramento no qual podem ser conectados um controlador SCSI e até sete dispositivos.
- Controladores podem emitir comandos de até 16 bytes que dizem ao alvo o que tem que fazer.



# Discos SCSI

Nome	Bits de dados	Frequência do barramento (MHz)	MB/s
SCSI-1	8	5	5
Fast SCSI	8	10	10
Wide Fast SCSI	16	10	20
Ultra SCSI	8	20	20
Wide Ultra SCSI	16	20	40
Ultra2 SCSI	8	40	40
Wide Ultra2 SCSI	16	40	80
Ultra3 SCSI	8	80	80
Wide Ultra3 SCSI	16	80	160
Ultra4 SCSI	8	160	160
Wide Ultra4 SCSI	16	160	320

**Alguns dos possíveis parâmetros SCSI.**



# RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)

---

- Conjunto redundante de discos baratos
- Patterson et al. 1988 sugeriram seis organizações específicas de disco que poderiam ser usadas para melhorar o desempenho e confiabilidade em discos.
- Pode ser feito por software ou hardware



# RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)

---

- Características entre os diferentes RAIDs:
  - Consiste em um agrupamento de unidades de discos físicos, visto pelo S.O. como uma única unidade de disco;
  - Os dados são distribuídos pelas unidades de discos físicos do agrupamento;
  - A capacidade de armazenamento redundante é utilizada para armazenar informação de paridade, garantindo a recuperação dos dados em caso de falha em algum disco.



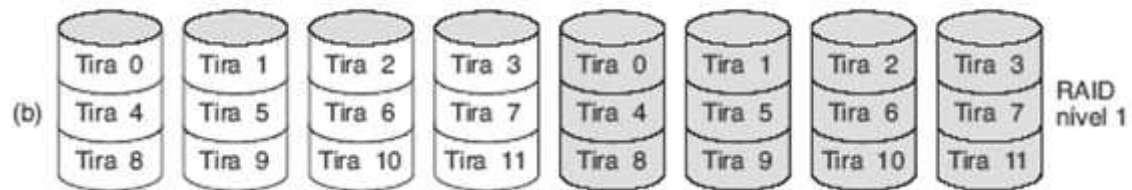
- 



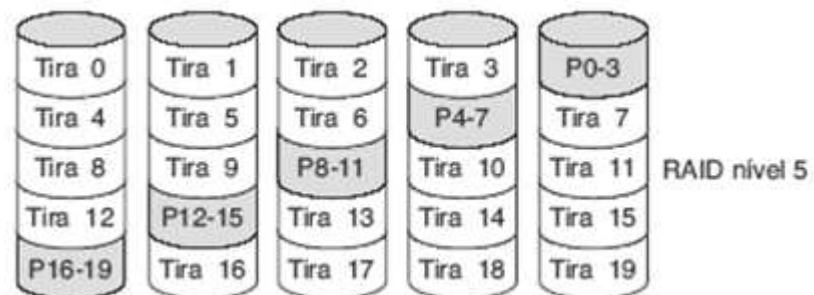
# RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)

## ■ RAID 1

- Redundante;
- Dados espalhados por todos os discos;
- uma cópia de cada disco;
- Leitura de qualquer um deles;
- Gravação em ambos;
- Recuperação é simples:
  - Troca entre disco com defeito e espelho;
  - Sem tempo de paralisação.

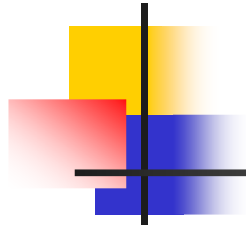


# RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)



- RAID 5 (Distribuição com paridade)
  - Usa tiras de paridade em todos os discos;
  - Melhor uso do espaço disponível;
  - Alta redundância.

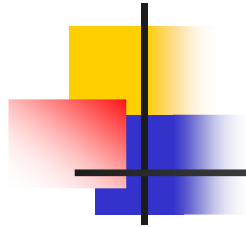




# CD-ROMs

---

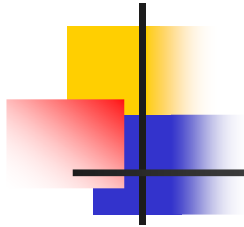
- Originalmente para áudio;
- Desenvolvido em 1980, uma parceria entre Philips e Sony;
- Tamanho padrão: 120 mm de diâmetro, 1,2 mm de espessura e orifício de 15 mm no meio;



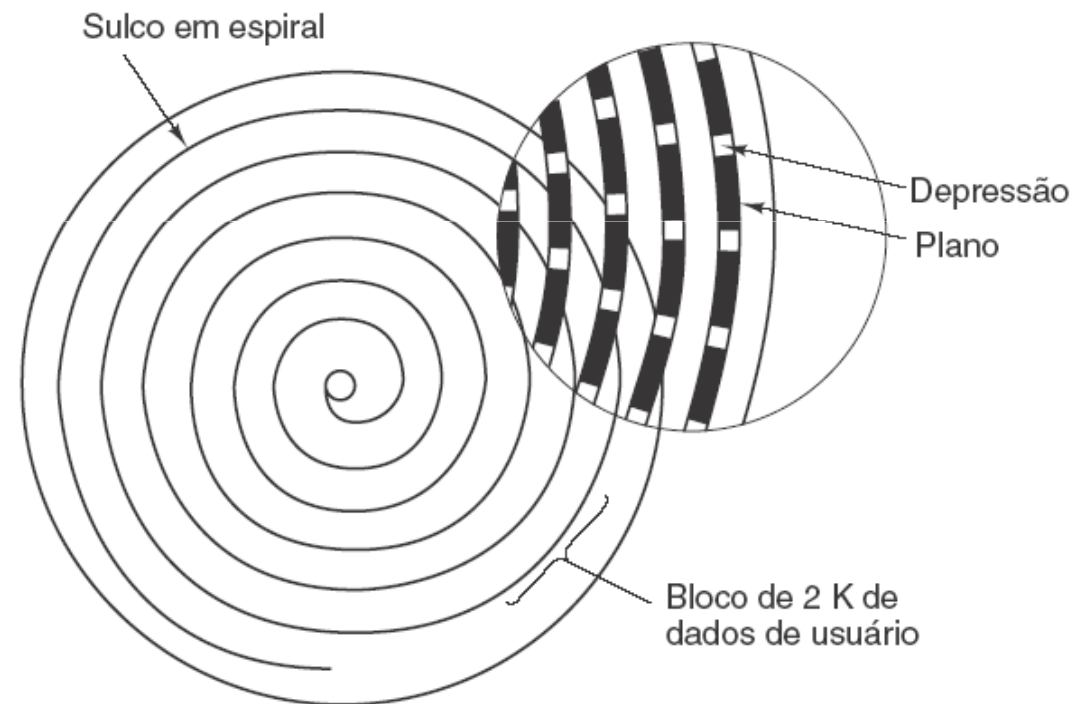
# CD-ROMs

---

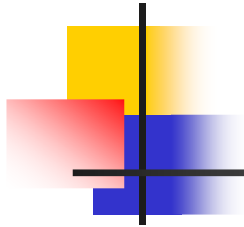
- Preparado com laser infravermelho de alta potência para queimar orifícios de 0,8 microns de diâmetro em um disco mestre revestido de vidro;
- Policarbonato com cobertura altamente reflexiva, normalmente alumínio;
- Dados armazenados como sulcos, utilizando um diodo de laser de baixa potência;



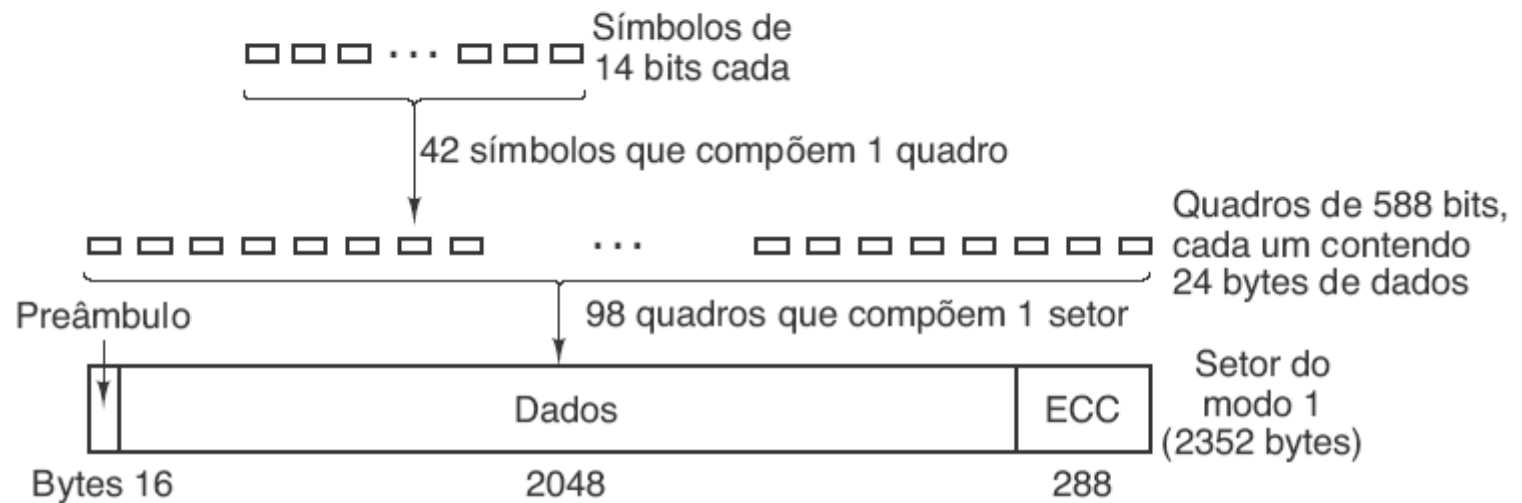
# CD-ROMs



**Estrutura de gravação de um Disco Compacto ou CD-ROM.**

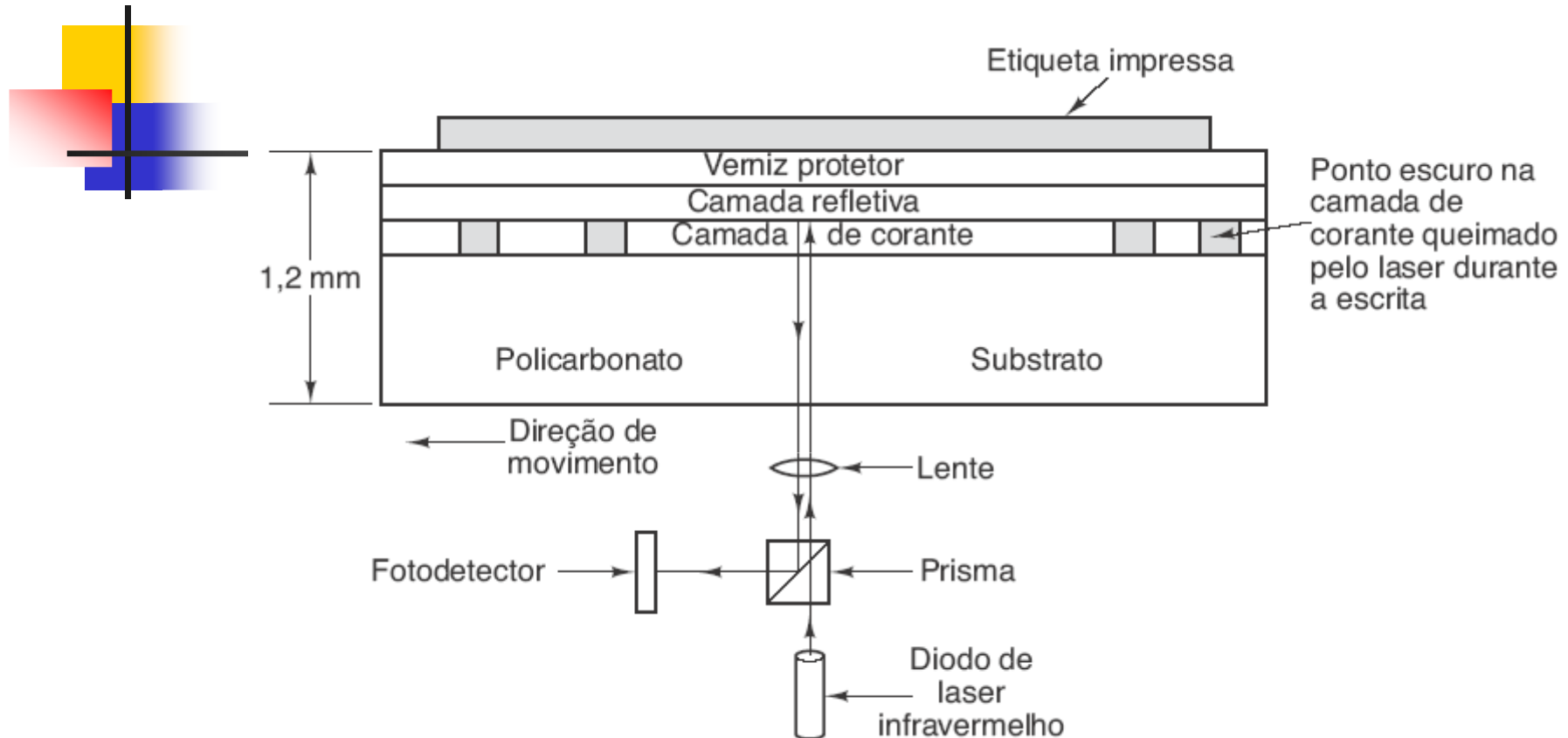


# CD-ROMs

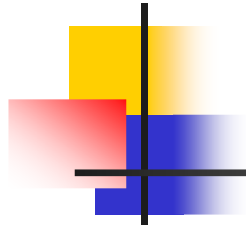


**Layout lógico de dados em um CD-ROM**

# CD-ROMs



**Seção transversal de um disco CD-R e laser (não está em escala). Um CD-ROM tem uma estrutura semelhante, exceto por não ter a camada de corante e por ter uma camada de alumínio com depressões ao invés da camada refletiva.**

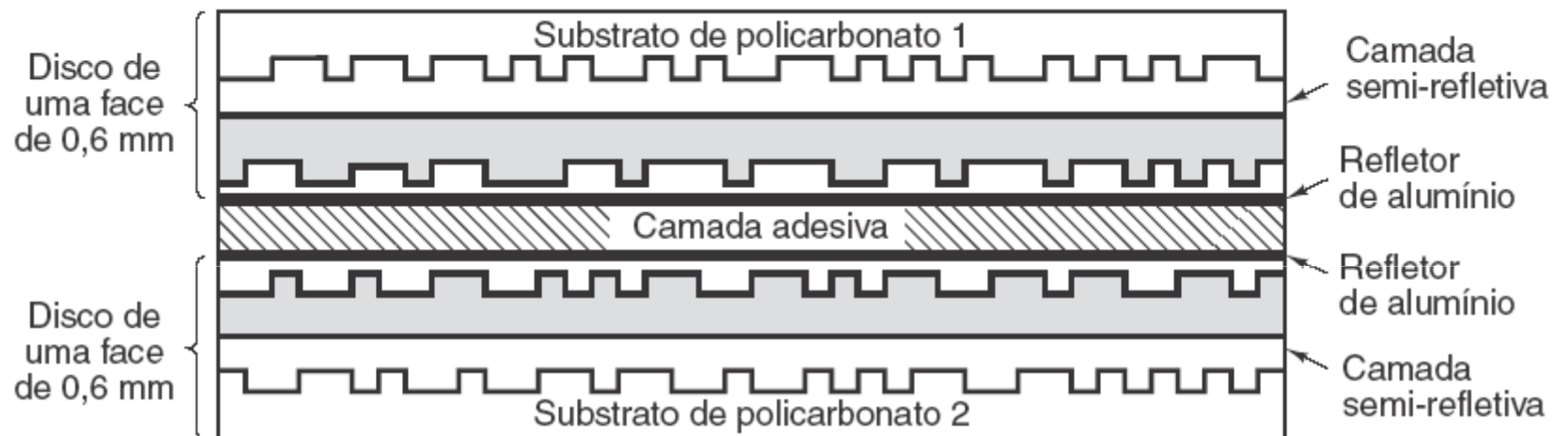


# CDs regraváveis

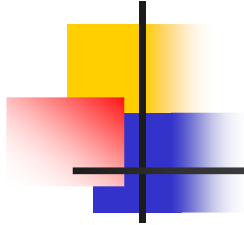
---

- Laser de potência:
  - Alta – derrete e grava;
  - Média – derrete e alisa para gravação;
  - Baixa – leitura.

# DVD



**DVD de dupla face e dupla camada.**



# Pen drive

---

- Armazenamento por memória flash;
- 32 MB até 256 GB;
- Pode armazenar informação por 10 anos;
- Usam padrão USB Mass Storage.



# Pen drive

- Controlador USB Mass Storage, o qual implementa o controlador USB e disponibiliza uma interface linear e padronizada (através do padrão USB).



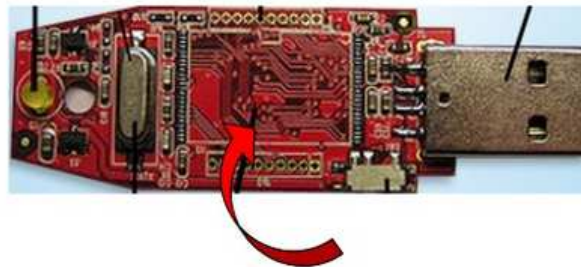
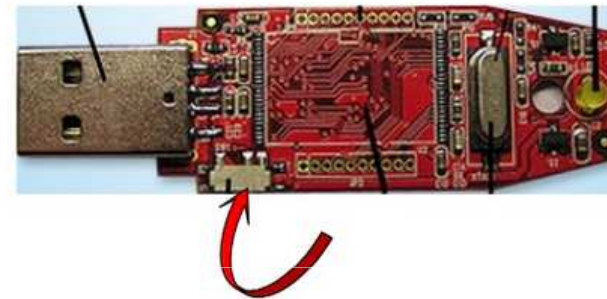
- NAND flash, a qual armazena a informação (memória também encontrada em câmeras digitais).



- Oscilador de cristal, o qual produz um sinal de relógio com 12 MHz, que é usado para ler ou enviar dados a cada impulso.

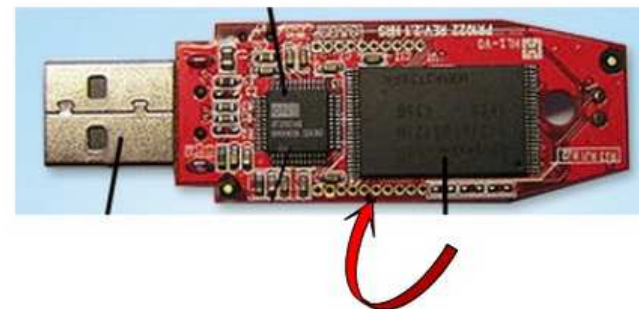
# Pen drive

- Interruptor de modo de escrita, também conhecida como *Hold* em alguns aparelhos electrónicos. Serve para “trancar” a pen, isto é, para protegê-la contra escrita (evita a modificação/eliminação de dados contidos nesta).



- Espaço para um chip de memória flash adicional.

- *Jumpers* e pinos de teste, que servem para testes durante a sua produção.





# Bibliografia

---

- Tanenbaum, A. S. Organização Estruturada de Computadores. 5 ed – Editora Pearson, 2007.
- Stallings, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 8 ed – Editora Pearson, 2009.