

Dispositivos de Entrada e Saída

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade
debora@midia.com.uff.br

<http://www.ic.uff.br/~debora/fac>

Dispositivos de Entrada/Saída

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

- ✓ **Permitem a comunicação homem-máquina**
- ✓ **Dispositivos de entrada:**
 - *Teclado, mouse*
- ✓ **Dispositivos de saída:**
 - *Monitor de vídeo, impressora*
- ✓ **Dispositivos de entrada e saída:**
 - *Discos magnéticos, discos óticos*

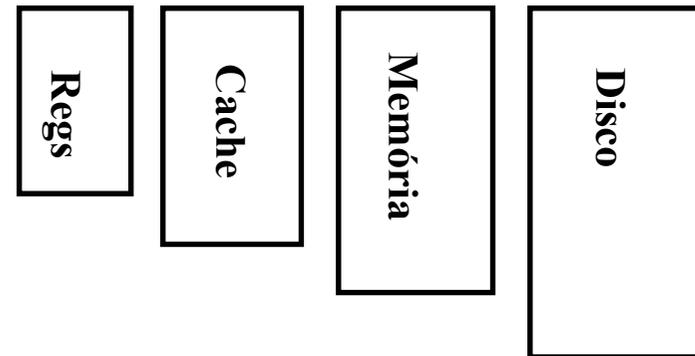
Discos Magnéticos

✓ Propósito:

- *Armazenamento não volátil*
- *Grande capacidade, barato e lento*
- *Nível mais baixo da hierarquia da memória*

✓ Dois tipos:

- *Disco flexível*
- *Disco rígido*

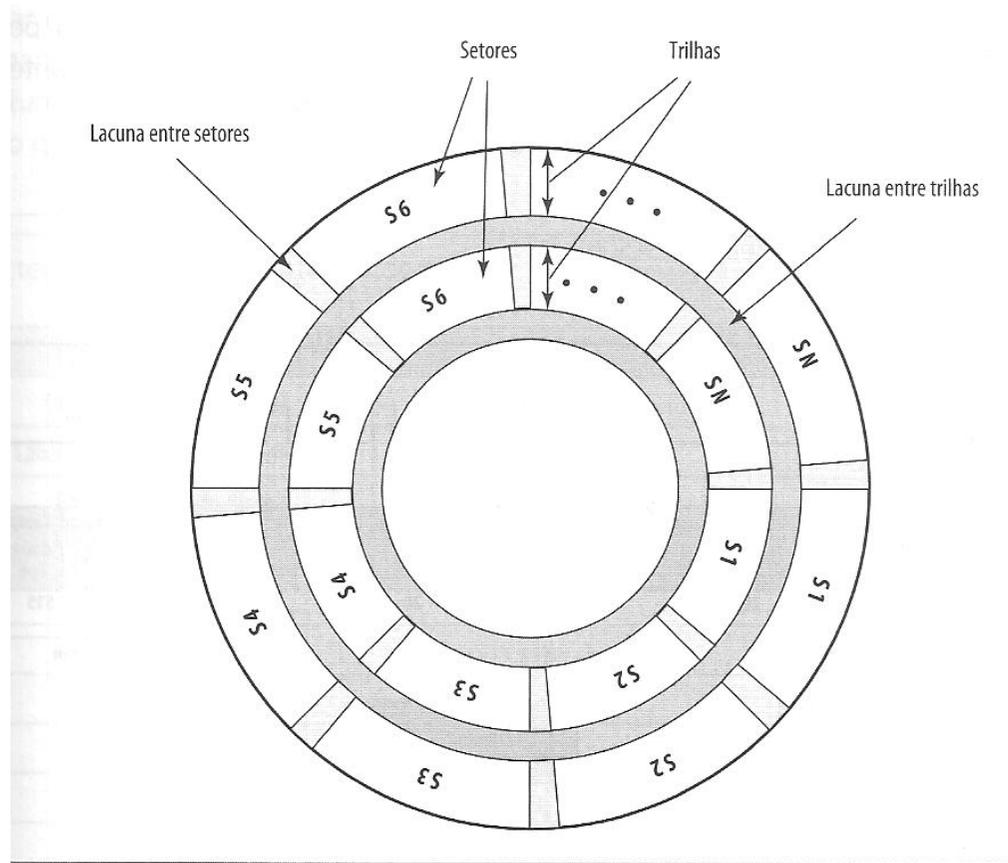


✓ Ambos:

- *Baseiam-se em uma superfície rotativa coberta com material magnético*
- *Utilizam uma cabeça de leitura e escrita que permite o acesso ao disco*

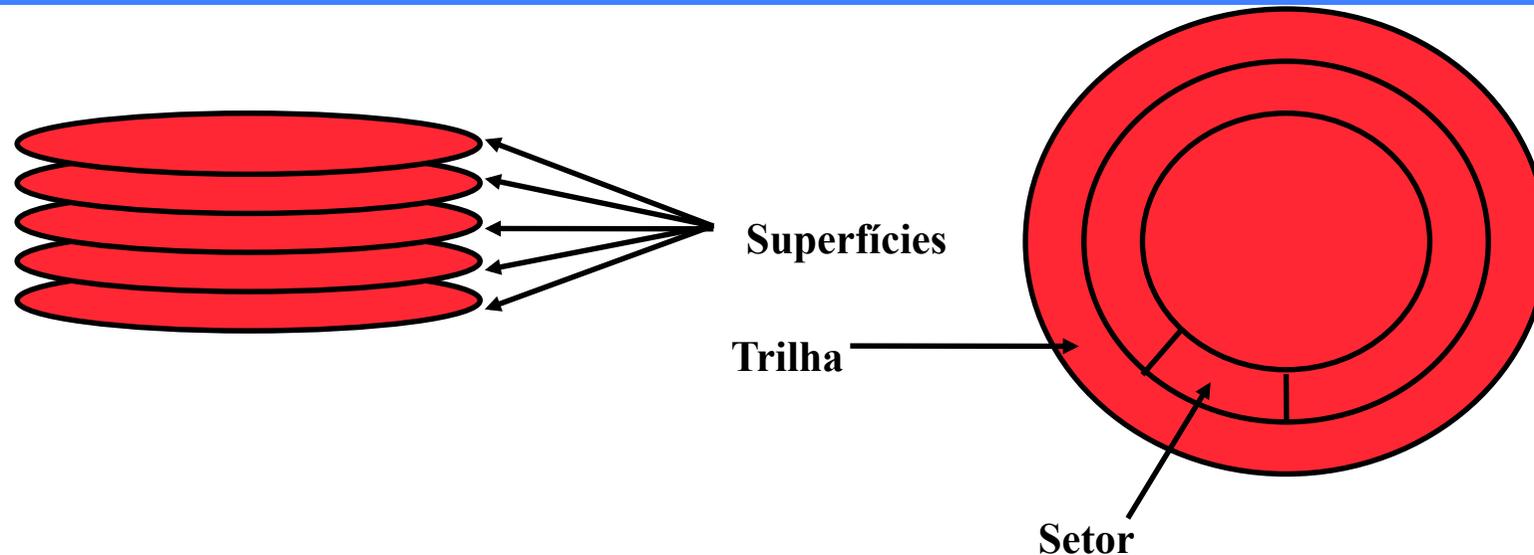
Disco magnético

✓ Layout de dados de um disco



Organização de um Disco Magnético Rígido

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores



✓ **Números típicos (dependem do tamanho do disco):**

- *1000 a 5000 trilhas por superfície*

- *64 a 200 setores por trilha*

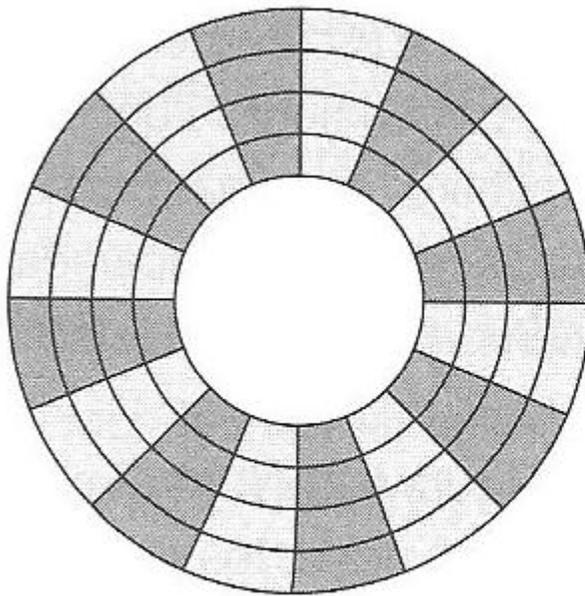
- Um setor é a menor unidade que pode ser lida ou escrita (tamanho típico 512 bytes)

Organização de um Disco Magnético Rígido

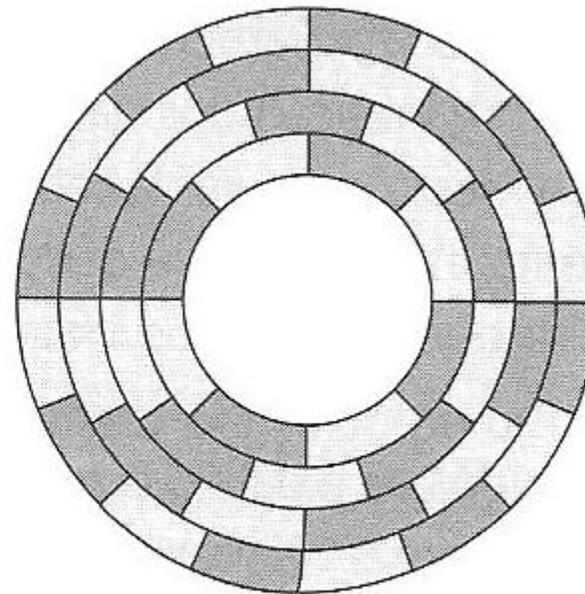
- ✓ **Tradicionalmente todas as trilhas têm o mesmo número de setores**
 - *Velocidade angular constante*
- ✓ **Densidade constante de bits: existem mais setores nas trilhas de fora**
 - *Velocidade linear varia com localidade da trilha (mais rápida para trilhas externas)*
 - *Gravação em múltiplas zonas*

Disco magnético

✓ Métodos de layout de um disco



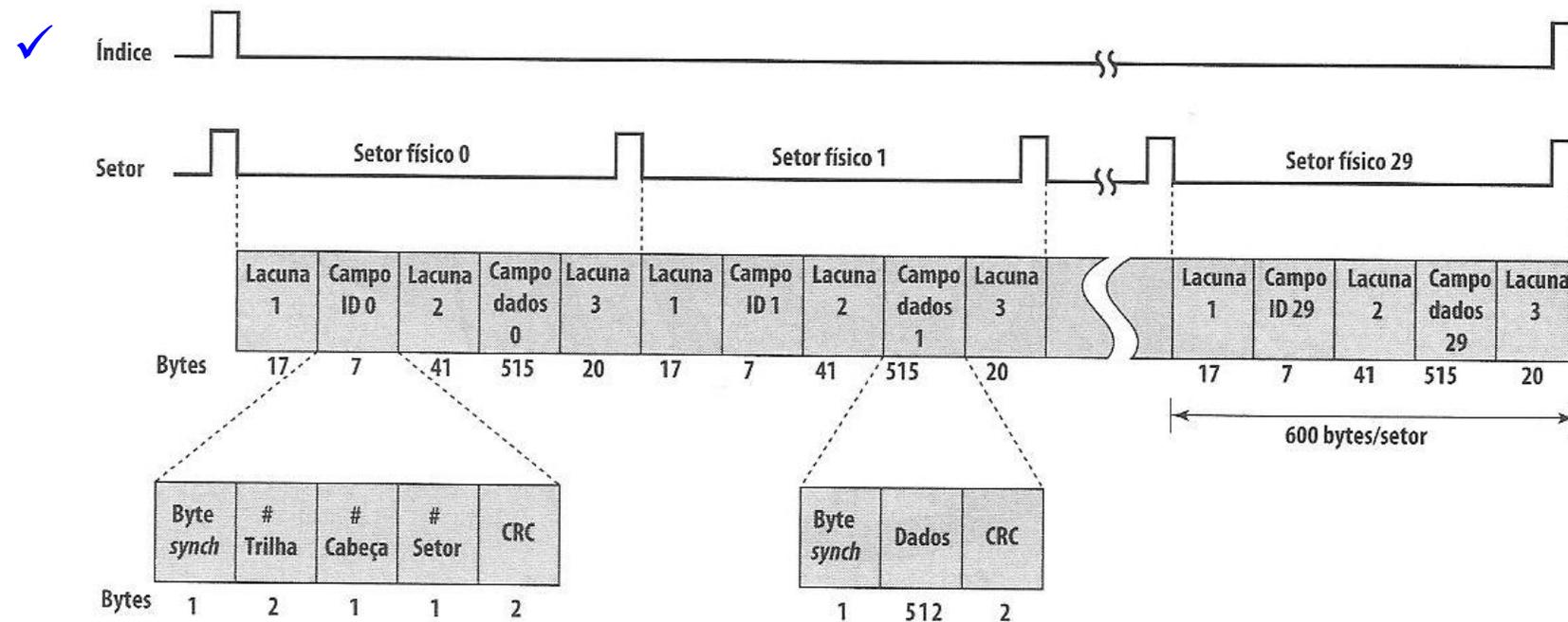
(a) Velocidade angular constante



(b) Gravação em múltiplas zonas

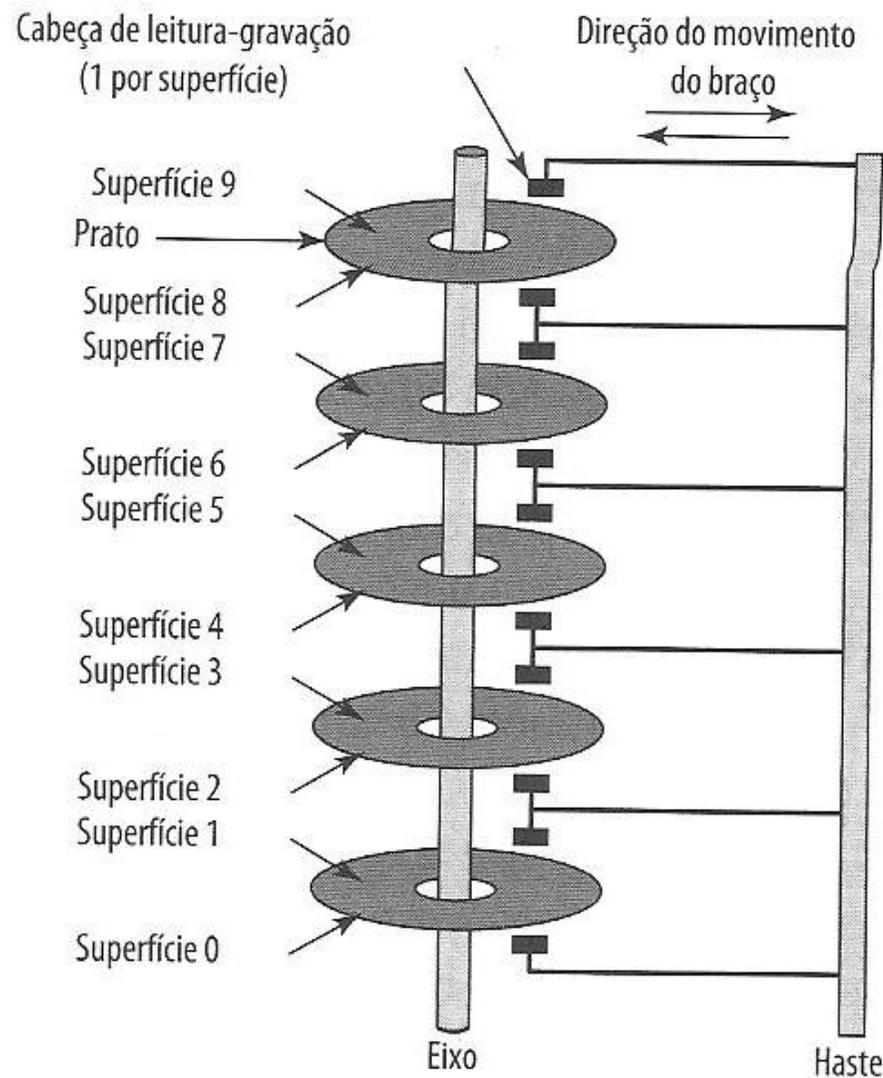
Formato de um disco

- ✓ Ex.: cada trilha tem 30 setores, cada um com 600 bytes (512 bytes de dados). Cada cabeça identifica uma superfície



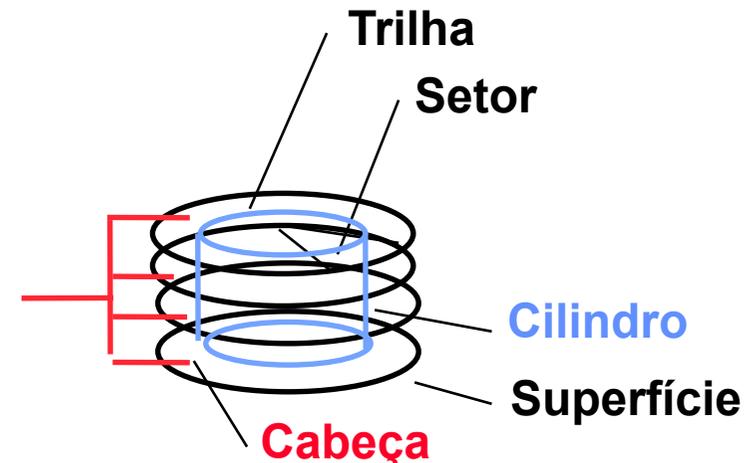
Componentes de um disco magnético

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores



Características dos Discos Magnéticos

- ✓ **Cilindro:** todas as trilhas situadas sob as cabeças de leitura/escrita em um determinado instante



- ✓ **Leitura e escrita de dados é um processo de três estágios:**
 - *Tempo de busca (seek): posicionar o braço sobre a trilha desejada*
 - *Latência rotacional (latency): espera para que o setor desejado esteja sob a cabeça*
 - *Tempo de transferência (transfer): transferir um bloco de bits (setor desejado)*

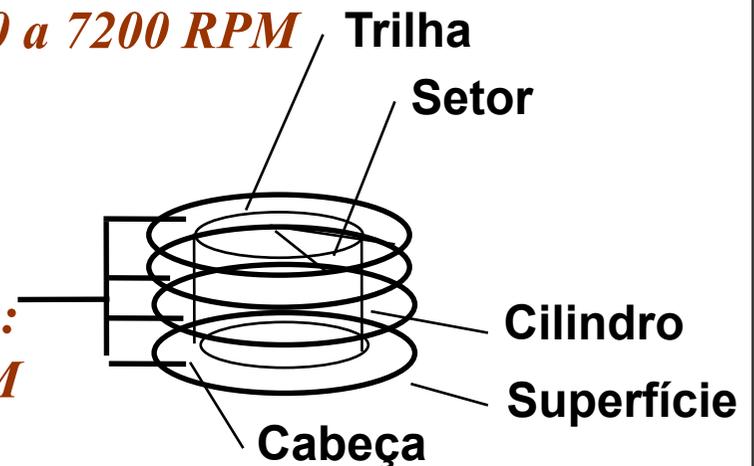
Características dos Discos Magnéticos

- ✓ **Tempos de busca médios reportados pela indústria:**
 - *Tipicamente na faixa de 8 ms a 12 ms*
- ✓ **Devido à localidade das referências ao disco, o tempo de busca médio real pode ser somente 25% a 33% do número anunciado**

Números Típicos para Disco Magnético Rígido

✓ Latência Rotacional:

- *Maioria dos discos tem velocidade de 3600 a 7200 RPM*
- *Aproximadamente 16 ms a 8 ms por revolução, respectivamente*
- *Uma latência média para obter informação desejada é metade do caminho: 8 ms para 3600 RPM, 4 ms para 7200 RPM*



✓ Tempo de transferência é função de:

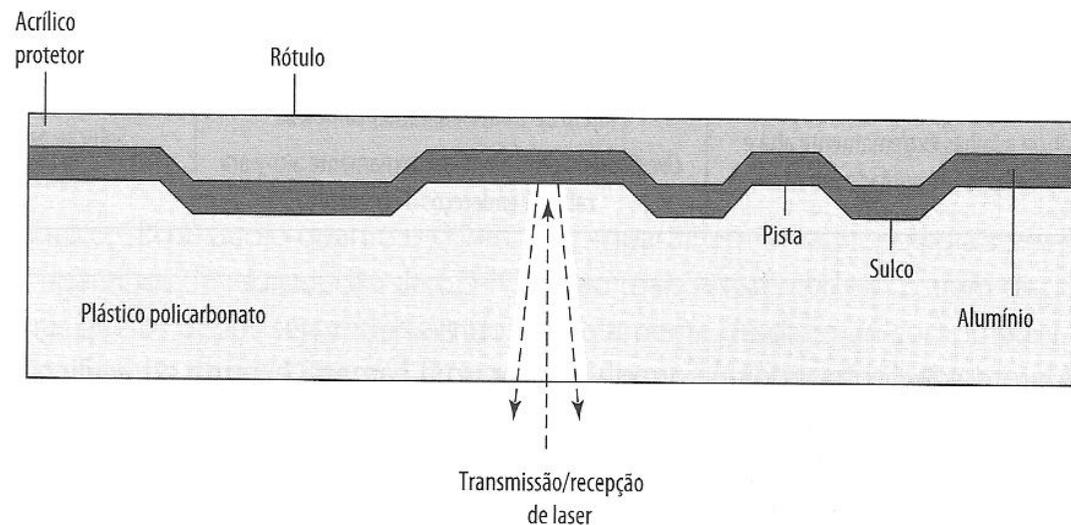
- *Tamanho da transf. (normalmente um setor): 1 KB / setor*
- *Velocidade de rotação: 3600 RPM a 7200 RPM*
- *Densidade de gravação: bits por inch em uma trilha*
- *Diâmetros típicos variam de 2,5 a 5,25 in*
- *Valores típicos: 2 a 12 MB por segundo*

Discos Óticos

- ✓ **CD – compact disk**
- ✓ **DVD – digital versatile disk**
- ✓ **Blu-ray (laser com comprimento de onda mais curto – na faixa do azul violeta)**
- ✓ **Superfície refletora é lida por um laser**
- ✓ **Diferença no comprimento de onda do laser tem consequência na densidade de bits que pode ser gravada em sua superfície**

Discos Óticos

- ✓ A superfície do disco é formada por pistas e sulcos.
- ✓ Sulcos têm superfície áspera e pistas têm superfície lisa
- ✓ O início ou final de um sulco representa o 1, quando não ocorre qualquer mudança na elevação entre os intervalos, um 0 é representado.

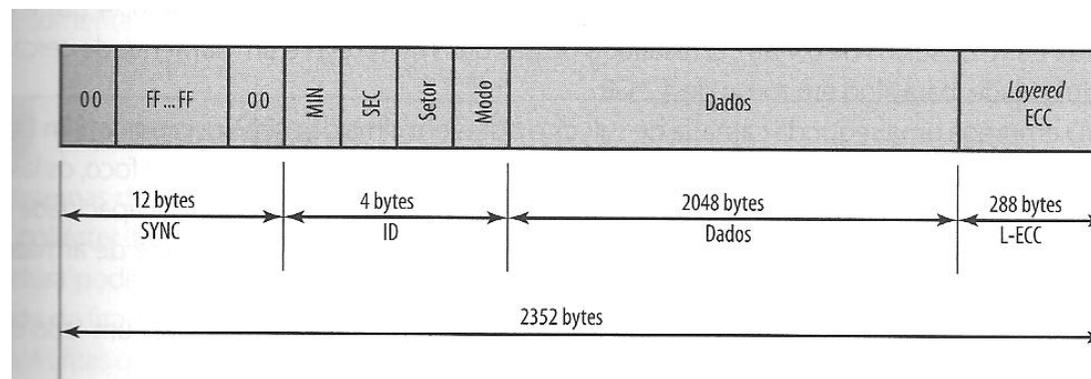


Discos Óticos

- ✓ Os discos óticos contêm uma única trilha em espiral, começando próximo ao centro
- ✓ A trilha é dividida em setores de mesmo tamanho
 - *Sulcos são lidos com velocidade linear constante*
- ✓ Os dados são organizados numa sequência de blocos

Formato de um bloco

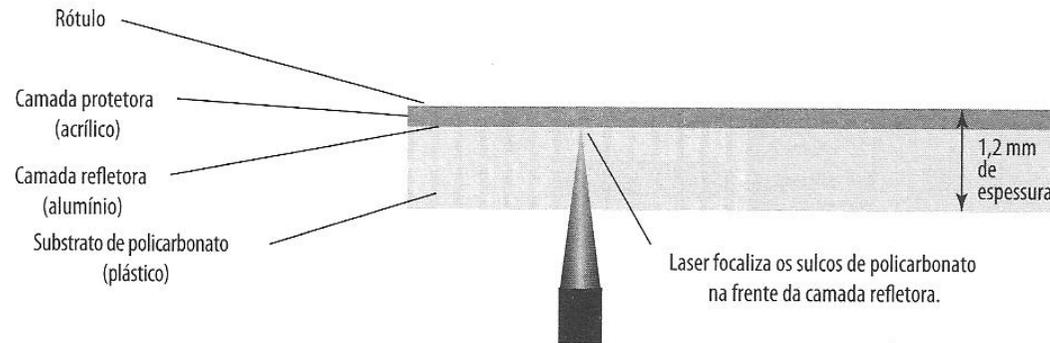
- ✓ **Sync:** identifica o início de um bloco
- ✓ **Cabeçalho:** endereço do bloco e byte de modo
 - *Modo 0: campo de dados em branco*
 - *Modo 1: usa código de correção de erro + 2048 bytes de dados*
 - *Modo 2: 2336 bytes de dados*



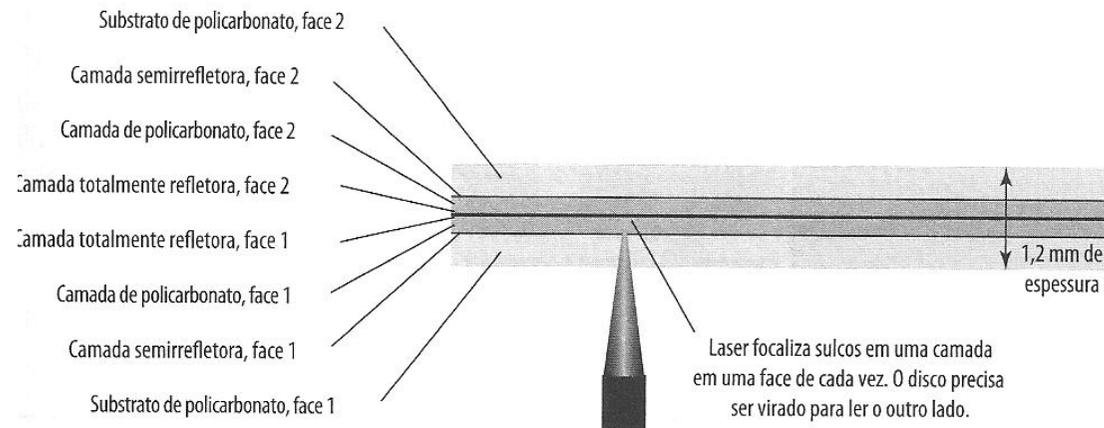
Tipos de discos

- ✓ **CD/DVD**
- ✓ **CD-R/DVD-R - gravável**
- ✓ **CD-RW/DVD-RW – regravável – usa um material que possui duas refletividades diferentes (o feixe de laser muda a fase do material, modificando sua refletividade)**
 - *Perde suas propriedades depois de milhares de ciclos de apagamento*

CD e DVD



(a) CD-ROM — Capacidade de 682 MB



(b) DVD-ROM, dupla face, dupla camada — Capacidade de 17 GB

Memória Óptica

- ✓ **CD – 682MB**
- ✓ **DVD – 4,7GB; double layer – 8,5GB; dois lados – 17GB**
- ✓ **Blu-Ray – 25GB**

