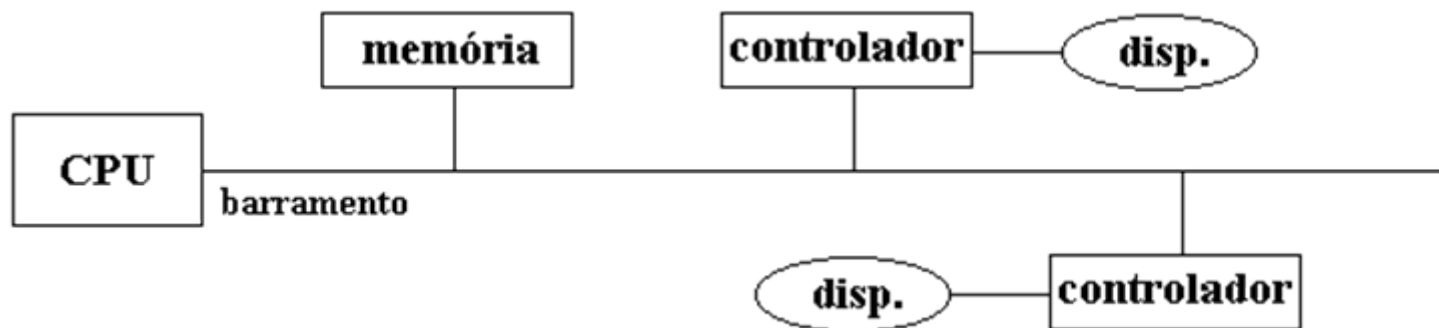


# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída

- ✦ Uma unidade de E/S possui:
  - ▣ componente eletrônico → controlador
    - ▣ firmware
  - ▣ componente mecânico → dispositivo
- ✦ CPU interage com o **controlador**



# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída

- ✦ Um controlador pode ser, basicamente:
  - ✦ Onboard (instalado na placa-mãe)
  - ✦ Offboard (instalado fora da placa-mãe)
    - ✦ Placa de expansão
- ✦ Vantagens/Desvantagens de cada tipo?

# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída

- # Dispositivos de E/S são muito diferentes
- # Três características básicas ajudam a agrupá-los
  - comportamento
    - entrada, saída e armazenamento
  - interação
    - homem, máquina
  - taxa de dados
    - taxa de pico na qual os dados podem ser transferidos entre o dispositivo e a memória principal ou processador

# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída

Device	Behavior	Partner	Data rate (KB/sec)
Keyboard	input	human	0.01
Mouse	input	human	0.02
Voice input	input	human	0.02
Scanner	input	human	400.00
Voice output	output	human	0.60
Line printer	output	human	1.00
Laser printer	output	human	200.00
Graphics display	output	human	60,000.00
Modem	input or output	machine	2.00–8.00
Network/LAN	input or output	machine	500.00–6000.00
Floppy disk	storage	machine	100.00
Optical disk	storage	machine	1000.00
Magnetic tape	storage	machine	2000.00
Magnetic disk	storage	machine	2000.00–10,000.00

# Hardware

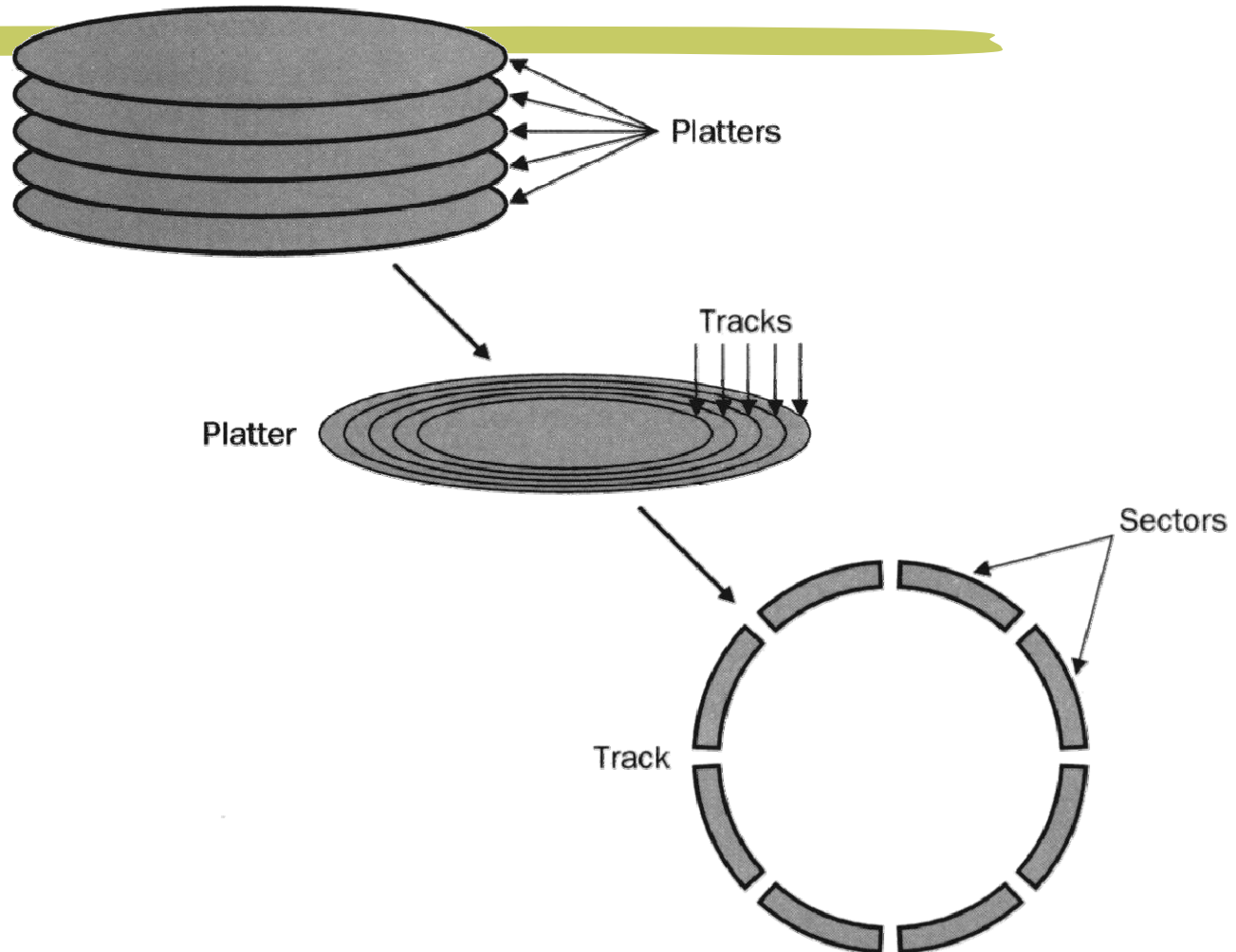
## Sistemas de Entrada e Saída

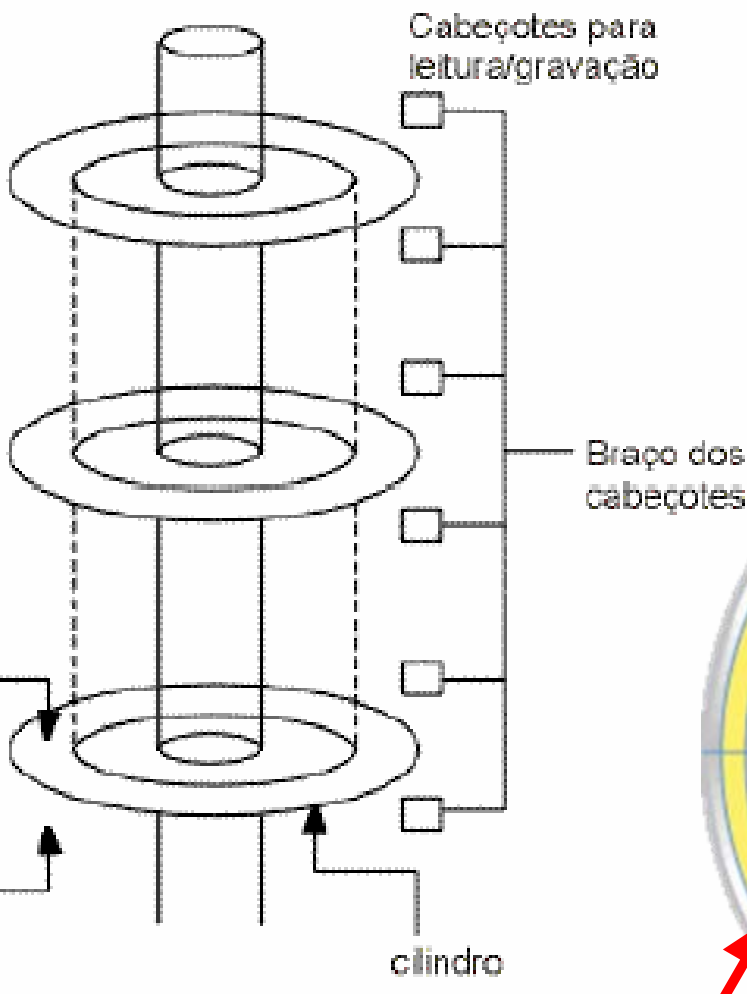
### # Disco Rígido

- acionado através de um cabeçote para leitura/gravação
- formado por "pratos" (1 - 15), feitos de metal ou vidro
- 1000 a 5000 trilhas por "prato"
  - Trilhas na mesma posição em cada prato diferente formam "cilindros" (cylinders)
- 64 a 200 setores por trilha
- setor é a menor unidade de alocação, mas transferências de/para disco são feitas em grupos de setores (clusters ou blocos)

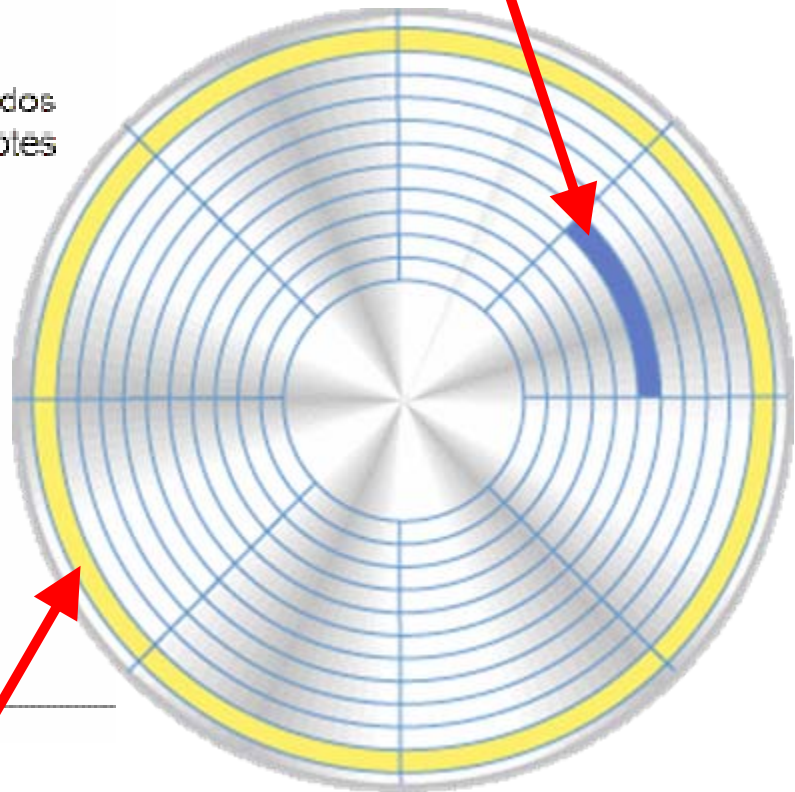
# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída





setor



trilha



**Placa Controladora**



**motor de rotação**



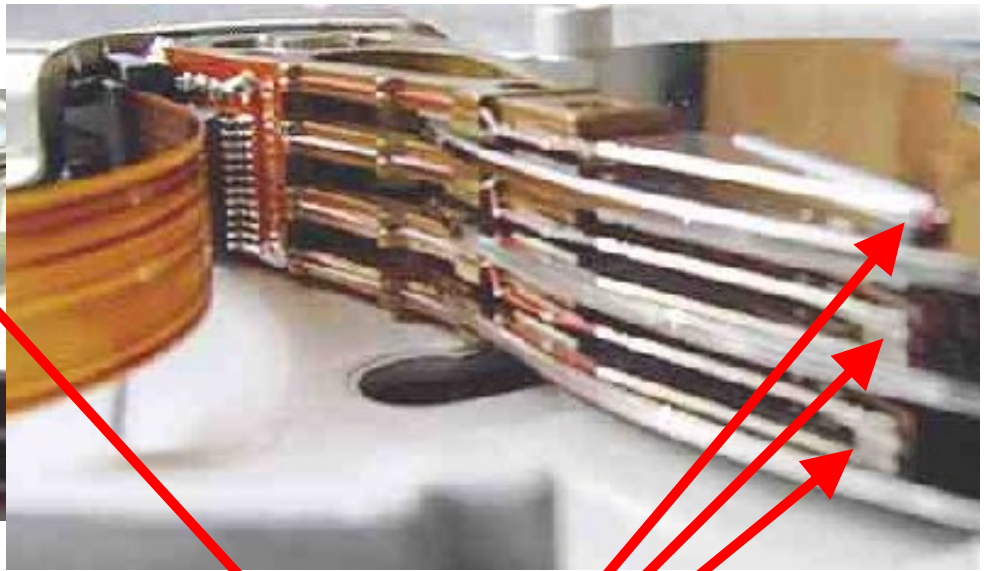
**orifício Ventilação  
(equilibra pressão  
interna/externa)**

**pratos magnéticos**



**braço**

**cabeçotes**



**cabeçotes**

**motor para movimen-  
tação do braço**

# Hardware

## Sistemas de Entrada e Saída

### # Disco Rígido

- o acesso ao disco pelo sistema operacional envolve 3 estágios que consomem tempo:
  - posicionar o cabeçote na trilha correta: **seek time**
  - girar o disco até que o setor desejado esteja sob o cabeçote: **atraso ou latência rotacional**
  - transferir o bloco de dados: **tempo de transferência**
- além desses tempos, há o tempo gasto pela **controladora** para comandar o processo
- o tempo total para efetuar uma operação de disco é a soma de todos os tempos citados