

# Tecnologia de Discos Magnéticos

Vinícius Garcia de Oliveira - R.A: 041179

Ricardo Guimarães Correa - R.A: 107101

# Agenda

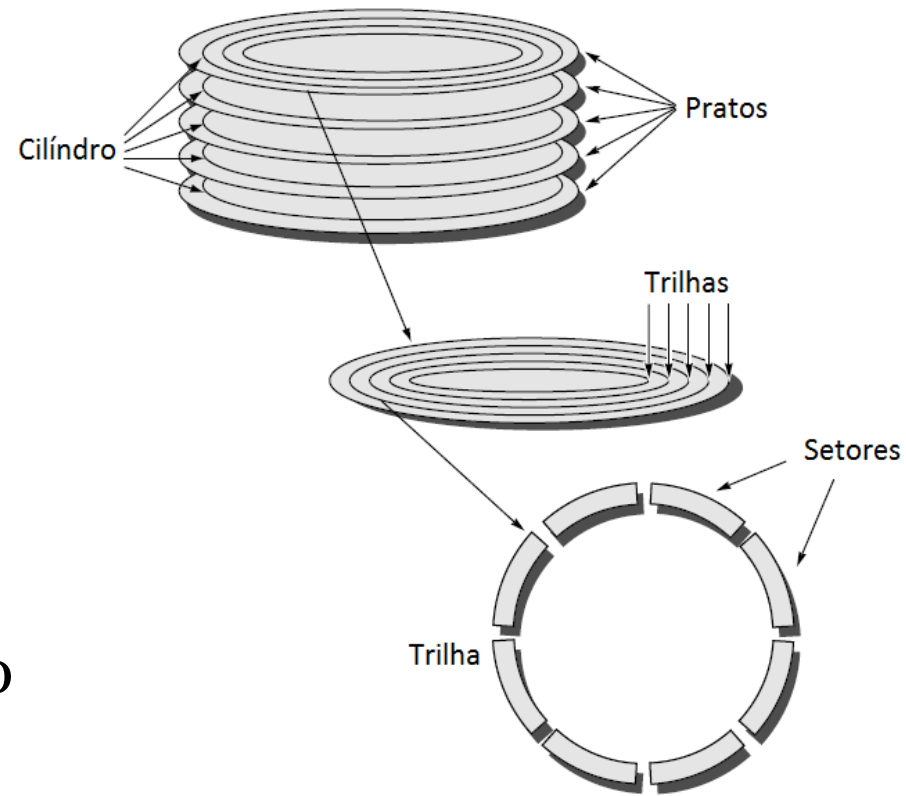
- Aplicação
- Arquitetura
- Princípio de Funcionamento
- Interfaces
  - ATA
  - SCSI
  - SATA
  - SAS
  - Fibre Channel
- Futuro dos discos magnéticos

# Aplicação

Desempenham dois papéis importantes nos sistemas de computadores. (1) Armazenamento não-volátil de longo prazo para arquivos, mesmo quando nenhum programa esteja em execução. (2) Um nível de hierarquia de memória abaixo da memória principal, usado como apoio para a memória virtual durante a execução de programas.

# Arquitetura

- Discos recobertos de material magnético (pratos)
- Discos subdivididos em:
  - Trilhas
  - Setores
- Trilhas Concentricas → Cilindro

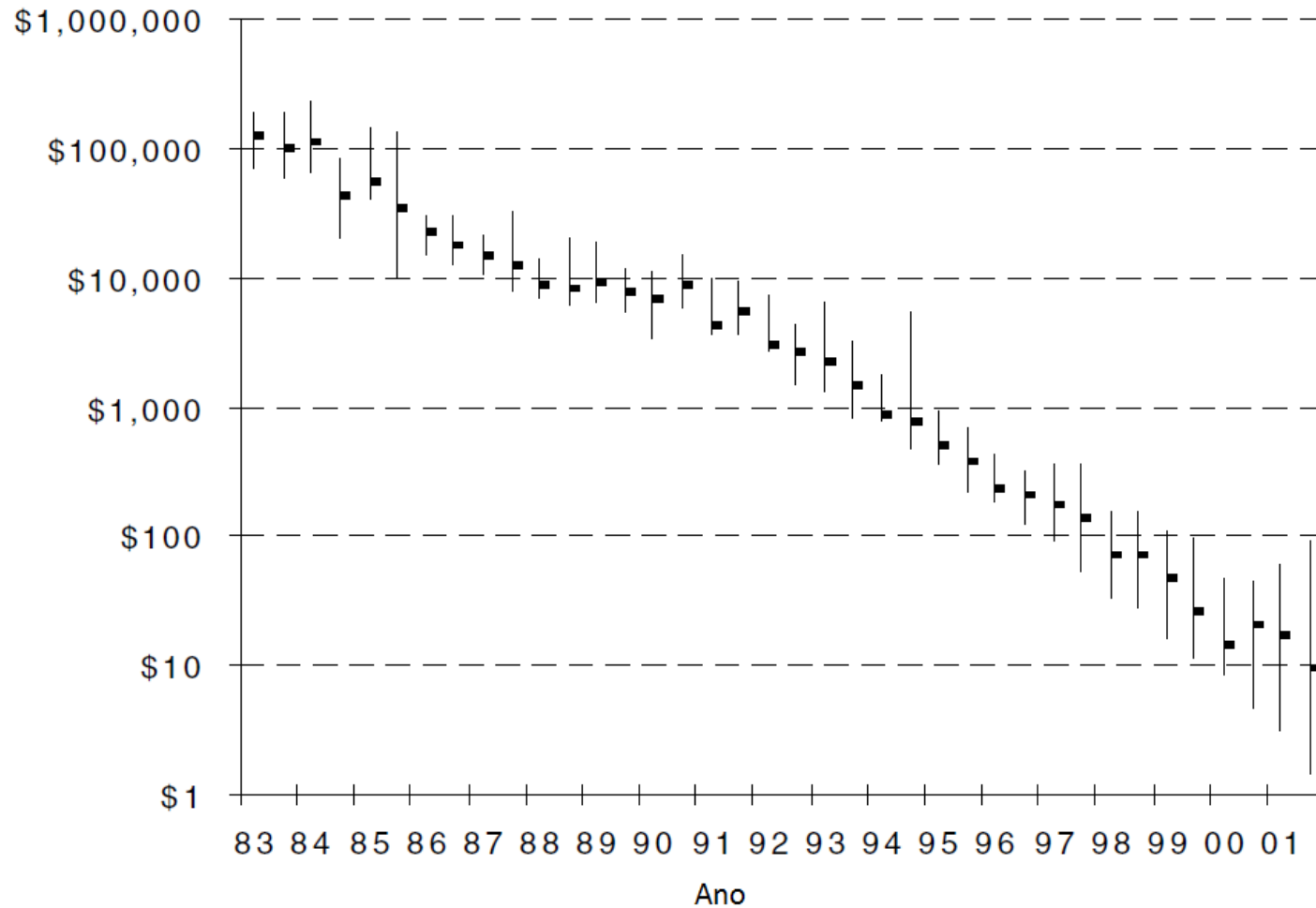


# Arquitetura



# Custo ao longo do tempo

Custo por Gigabyte



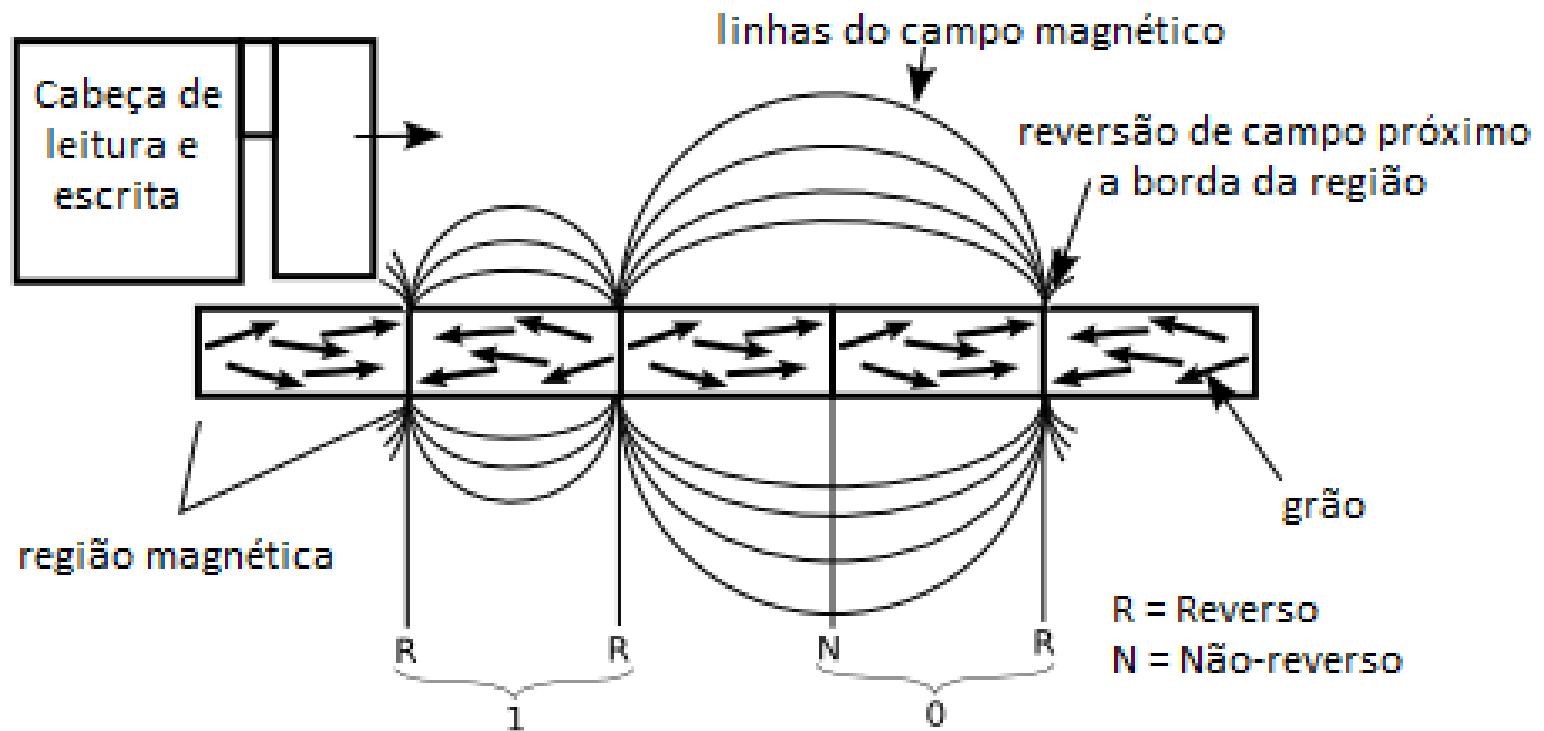
# Princípio de funcionamento

O processo de gravação dos bits ocorre através **da magnetização do material ferromagnético** depositado na superfície dos discos.

Discos mais antigos utilizam **óxido férrico** como superfície de gravação, enquanto discos mais novos utilizam **liga à base de cobalto**.

Mudanças sequenciais na direção da magnetização representam padrões de bits que carregam a informação armazenada.

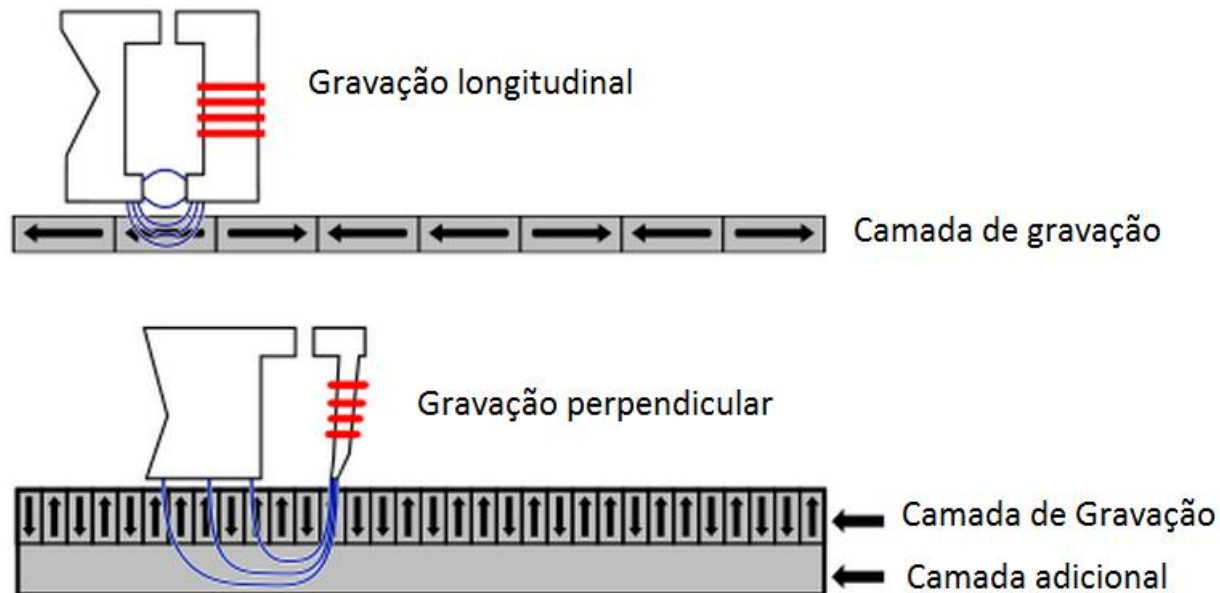
# Princípio de funcionamento





# Métodos de gravação

Nos discos mais antigos as regiões eram magnetizadas de forma horizontal ou paralela à superfície do disco. No início de 2005 os discos começaram a ser gravados com uma orientação perpendicular, que permite domínios magnéticos menores, aumentando assim a densidade de bits por área.



# Interfaces

Com o vertiginoso aumento da capacidade de armazenamento dos discos magnéticos a **interface de transferência de dados** com o sistema de computação precisa evoluir constantemente para permitir que os dados, cada vez em maior densidade, possam fluir entre o disco e as hierarquias superiores de memória.

# ATA

A Advanced Technology Attachment (ATA) é um padrão para interligar dispositivos de armazenamento, como discos rígidos e drives de CD-ROMs, que opera como um barramento compartilhado entre os dispositivos.

- *(E)IDE - (Extended) Integrated Drive Electronics.*
- *ATAPI - Advanced Technology Attachment Packet Interface.*
  - *UDMA - Ultra DMA.*

# ATA

Padrão	Outros nomes	Funcionalidades
ATA-1	ATA, IDE	PIO modo 0: 3.3 MBps PIO modo 1: 5.2 MBps PIO modo 2: 8.3 MBps Single-word DMA modo 0: 2.1 MBps Single-word DMA modo 1: 4.2 MBps Single-word DMA modo 2: 8.3 MBps Multi-word DMA modo 0: 4.2
ATA-2	EIDE, Fast ATA, Fast IDE, Ultra ATA	PIO 3,4: 11.1, 16.6 Multi-word DMA 1,2: 13.3, 16,6
ATA-3	EIDE	S.M.A.R.T., Security
ATA-4	ATAPI-4, ATA/ATAPI-4	Ultra DMA/33: UDMA 0,1,2: 16.7, 25.0, 33.3
ATA-5	ATA/ATAPI-5	Ultra-DMA/66: UDMA 3,4: 44.4, 66.7
ATA-6	ATA/ATAPI-6	Ultra-DMA/100: UDMA 5: 100
ATA-7	ATA/ATAPI-7	Ultra-DMA/133: UDMA 6: 133

# SCSI

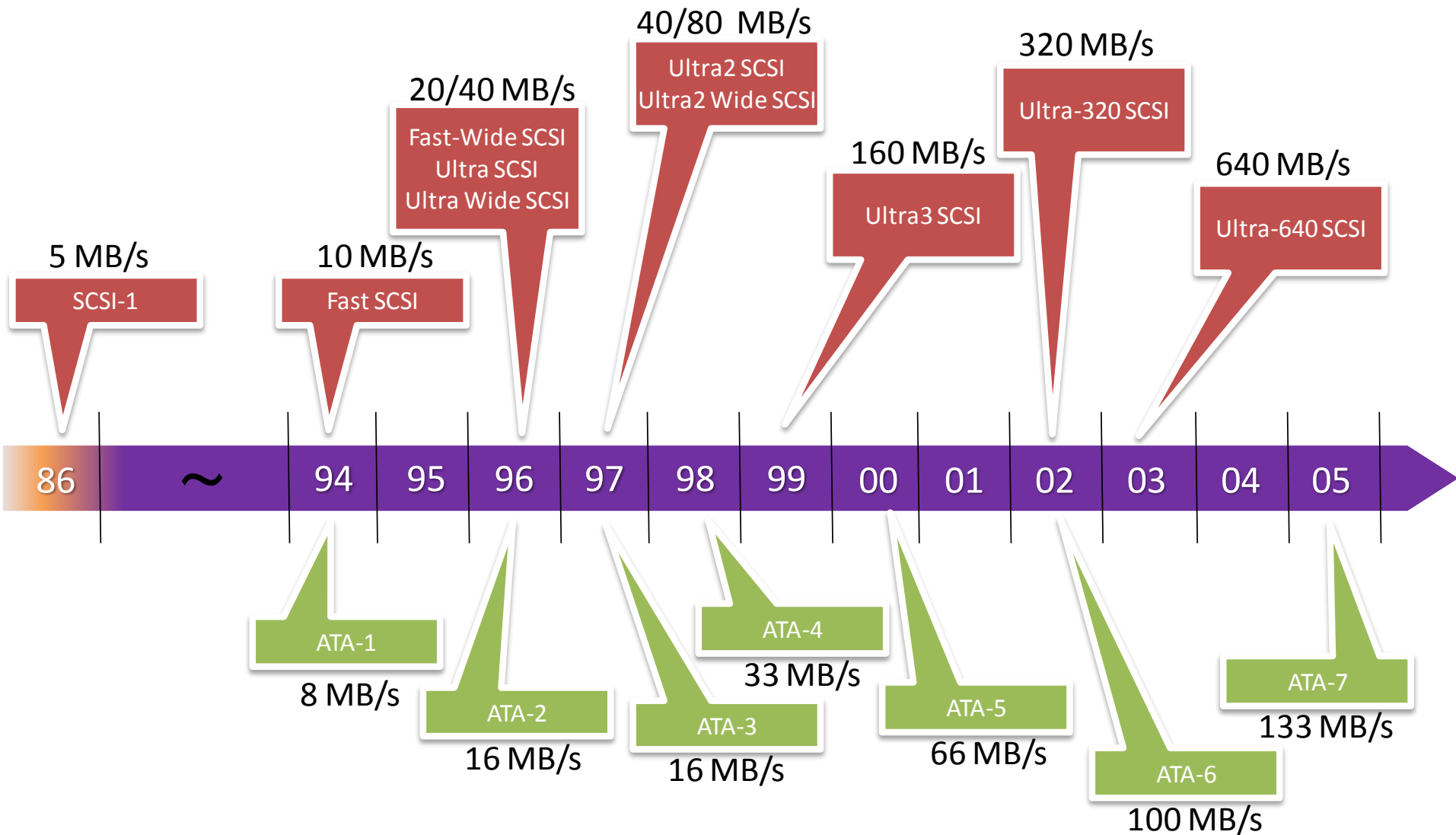
O SCSI, Small Computer Systems Interface, é uma interface em forma de barramento amplamente usada em estações de trabalho e servidores de médio a alto desempenho. O SCSI oferece taxas de transferência mais rápidas do que a ATA, que em função do baixo custo é a interface mais comumente usada em computadores pessoais.

Em comparação com o ATA o SCSI pode dar suporte a até 16 dispositivos em um único barramento, enquanto o ATA suporta apenas 2, além de oferecer banda passantes consideravelmente maior e usar menos capacidade de CPU durante a operação.

# SCSI

Interface	Barramento (bits)	Clock (Mhz)	Banda (MBps)
SCSI-1	8	5	5
Fast SCSI	8	10	10
Fasta-Wide SCSI	16	10	20
Ultra SCSI	8	20	20
Ultra Wide SCSI	16	20	40
Ultra2 SCSI	8	40	40
Ultra2 Wide SCSI	16	40	80
Ultra3 SCSI	16	40 DDR*	160
Ultra-320 SCSI	16	80 DDR*	320
Ultra-640 SCSI	16	160 DDR*	640

# Comparação ATA vs SCSI



# SATA

Serial ATA, SATA ou S-ATA é o sucessor da tecnologia ATA.

Diferentemente dos discos rígidos ATA, que transmitem os dados em um barramento de quarenta ou oitenta fios paralelos, os discos rígidos SATA transferem os dados em série através de uma conexão ponto a ponto.

Os cabos Serial ATA são formados por dois pares de fios (um par para transmissão e outro par para recepção) usando transmissão diferencial, e mais três fios para o aterramento, totalizando 7 fios. Isso permite o uso de cabos com menor espessura que facilitam a ventilação do gabinete.



# SATA

As principais vantagens sobre a interface ATA são:

- Maior rapidez na transferência de dados devido a maior imunidade à ruído e cross-talk;
- Possibilidade de remover ou acrescentar dispositivos enquanto em operação (hot swapping);
- Utilização de cabos mais estreitos que permitem o resfriamento de forma mais eficiente;
- Capacidade de reconhecer os dispositivos de imediato após serem conectados;
- Ligação de dispositivos externos através do conector eSATA;
- Codificação de linha codificação conhecido como 8B/10B, também usado nas interfaces de rede Ethernet.

# SATA

## Evolução:

- SATA 1,5 Gbps
- SATA 3,0 Gbps
- SATA 6,0 Gbps (roadmap)

# SAS

- SCSI serial (Serial Attached SCSI)
- Concorre com o SATA
- Mais voltado ao mercado de servidores
- Opção como substituto do SCSI
- Possibilidade de cabos mais compridos (até 10m)
- Grande capacidade de expansão

# Fibre Channel

- Padrão de transferência de dados para sistemas de armazenamento
- Pode funcionar sobre varios protocolos de transporte
- Permite distancias de até 10km
- Usado em SAN (Storage area network)
- Alta velocidade de transmissão
  - Até 8Gbps

# Futuro dos discos Magnéticos

A tecnologia de discos magnéticos continuará a ser dominante como memória secundária dos sistemas de computação enquanto as tecnologias concorrentes não apresentarem densidade de armazenamento e custo por gigabyte semelhantes.

Entretanto essa tecnologia apresenta pontos fracos que ameaçam a sua hegemonia, entre estes os três principais são:

- Baixa confiabilidade.
- Elevado consumo de energia.
- Alta latência na leitura e escrita de dados.

# Futuro dos discos Magnéticos

Os primeiros discos magnéticos, introduzidos pela IBM em 1956 no seu computador RAMAC, possuíam capacidade de **2 mil bits por polegada**.

Hoje, mais de 50 anos depois, discos com gravação longitudinal apresentam capacidade de **150 bilhões de bits por polegada quadrada**, um aumento de **75 milhões de vezes** na capacidade de armazenamento.

Já os discos com gravação perpendicular apresentam densidade de **421 bilhões de bits por polegada quadrada** em sistemas experimentais. Especula-se que o limite máximo com a gravação perpendicular seja de **1 trilhão de bits por polegada**.

# Futuro dos discos Magnéticos

A principal tecnologia que ameaça os discos rígidos é a de **SSD – Solid State Disk**.

O SSD apresenta inúmeras vantagens sobre a tecnologia de disco rígido, entre elas destacam-se: tempo de acesso 50 vezes menor, não necessidade de defragmentação de arquivos, nenhuma emissão de ruído, altíssima confiabilidade, menos suscetibilidade a fatores ambientais, menor peso e tamanho e um terço do consumo de energia.

Em contrapartida, enquanto o custo por gigabyte do SSD é de 1,2 dólares o do disco magnético é de 0,05.

# Futuro dos discos Magnéticos

Cenários onde cada tecnologia deverá dominar nos próximos anos:

## SSD



## HDD





# Referências

[1] Wikipedia – Hard Disk Drive

[http://en.wikipedia.org/wiki/Hard\\_disk\\_drive#cite\\_note-1](http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk_drive#cite_note-1)

[2] Computador RAMAC

<http://www.cedmagic.com/history/ibm-305-ramac.html>

[3] Sanderson Loubet Izidre; Teconologia de Discos. Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

[4] Hennessy J. L., Patterson D. A.; Arquitetura de Computadores – Uma Abordagem Quantitativa. Tradução para o português da 3° edição americana. Editora Campus 2003.

[5] Wikipedia – Native Command Queuing

[http://en.wikipedia.org/wiki/Native\\_Command\\_Queueing](http://en.wikipedia.org/wiki/Native_Command_Queueing)

[6] Anderson, D.; Dykes, J.; Riedel, E. More Than an Interface – SCSI vs. ATA. In Proceedings of the 2nd Annual Conference on File and Storage Technology (FAST).

[7] Dell SAS cluster

<http://www.delltechcenter.com/page/SAS+Cluster>

[8] Heat-assisted Disk Drives

<http://www.zdnetasia.com/a-divide-over-the-future-of-hard-drives-39393818.htm>