



# Disco rígido e disco de estado sólido

Arquitetura de Computadores - PLE 2020

Gabriel Martins Machado Christo  
Lucas Guimarães Batista  
Vinicius Lima Medeiros

# SUMÁRIO

01

---

INTRODUÇÃO

02

---

PROTOCOLOS DE  
COMUNICAÇÃO

03

---

HDD VS SSD

04

---

CONSIDERAÇÕES FINAIS



# INTRODUÇÃO



# INTRODUÇÃO


Discos rígidos e discos de estado sólido - HDDs e SSDs, respectivamente - são a forma de armazenamento em massa mais comuns nos computadores atualmente.





# HDD


Um disco rígido é composto essencialmente por um disco móvel revestido de material magnético que armazena dados e por um braço mecânico que realiza as operações de leitura e escrita

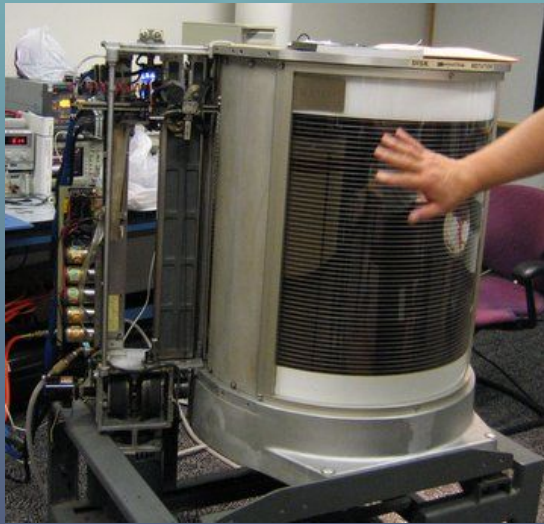




# HDD

O primeiro disco rígido foi desenvolvido e lançado em 1956 pela IBM com o modelo chamado de IBM 350, uma parte do 305 RAMAC, computador que introduziu a tecnologia de armazenamento em discos ao mundo





*IBM 350 - Década de 50*




*3.5" HDD - Década de 90*



# SSD

Uma unidade de estado sólido é um dispositivo de armazenamento sem partes móveis feito de memórias não voláteis do tipo FLASH








# SSD

Embora a memória FLASH utilizada nos SSDs seja utilizada desde meados dos anos 80 para outros propósitos, foi só a partir dos anos 2000 que o uso dela em dispositivos de armazenamento em massa para computadores começou a se popularizar.

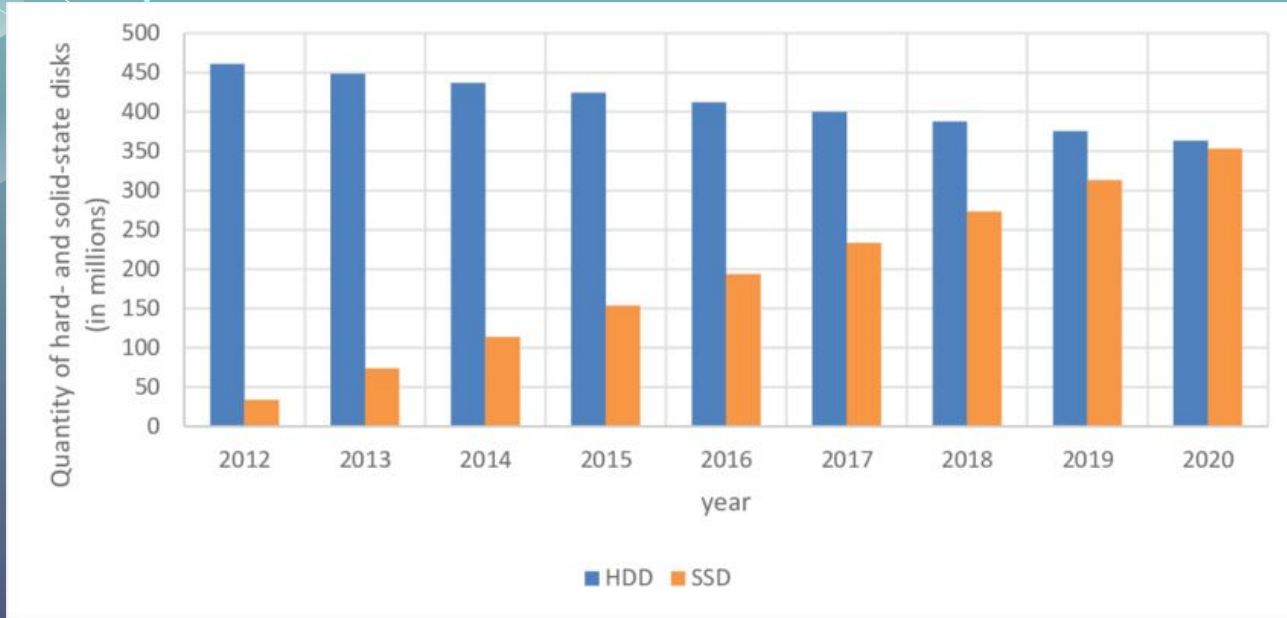




2.5" SSD - Anos 2000



M.2 SSD - Anos 2010



Envios em escala global de HDDs e SSDs de 2012 a 2017 com projeções até 2020.



# PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

# SCSI

Small Computer System Interface

Usado em HDDs, scanners, drives de CD ...

Inúmeras versões

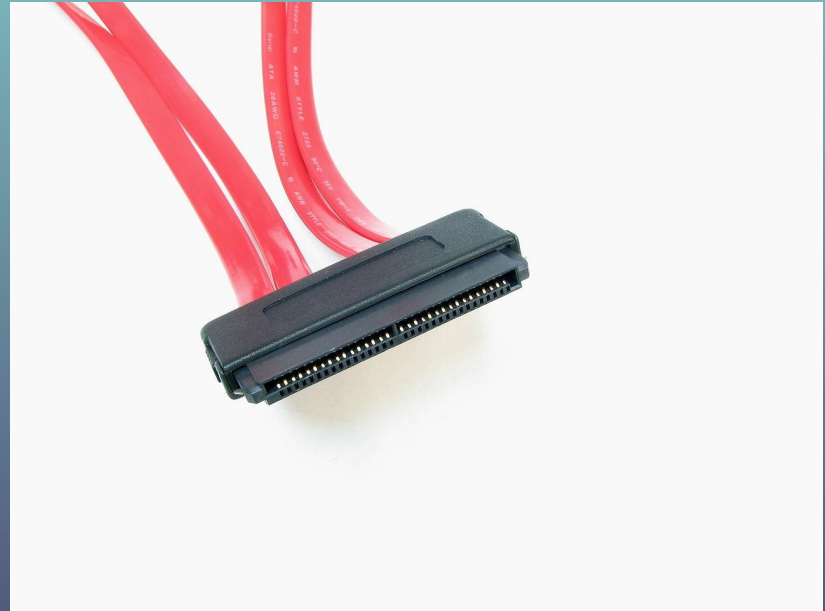


# SAS

Serial Attached SCSI

Evolução serial do SCSI

Resolveu problema de clock skew



# USB

Universal Serial Bus

Quatro gerações: 1.x, 2.0, 3.x e 4.x

Conectores tipo A, B e C

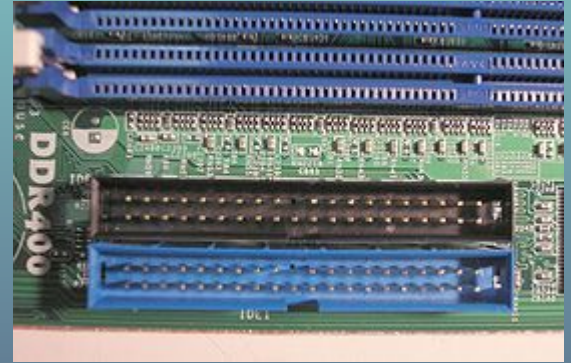
Usado pela maioria dos periféricos atuais



# PATA (IDE)

IDE/ATA - Paralelo (passou a ser chamado Pata após a invenção do SATA).

Utilizado em HDs obsoletos.





# SATA

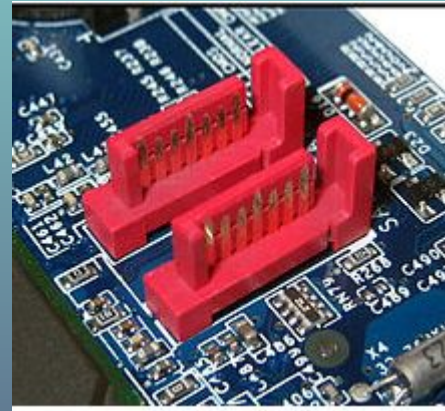
Sata é utilizado tanto em SSDs quanto para HDs.

Possui sinal de Frequência de 100MHz e possui 3 gerações

SATA I - Também conhecida por SATA 1.5 Gb/s possui largura de banda de 150 Mb/s.

SATA II - Também conhecida por SATA 3 Gb/s possui largura de banda de 300 Mb/s

SATA III - Também conhecida por SATA 6 Gb/s possui largura de banda de 600 Mb/s



# PCI

## PCI

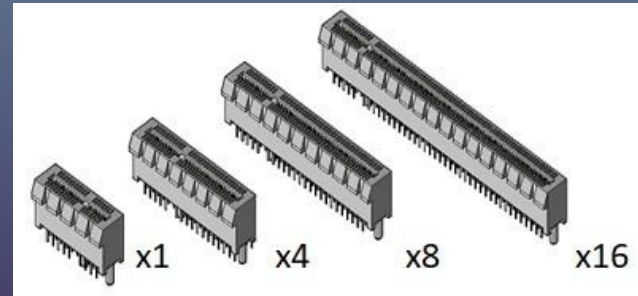
- Síncrono
- Frequência de 33 a 66 MHz.
- Comprimento máximo de 0.5m multiplexado
- Taxa de transferência de 132 a 158 MB/s
- Paralelo com dados de 32 ou 64 bits

# PCIe (usado em SSDs)

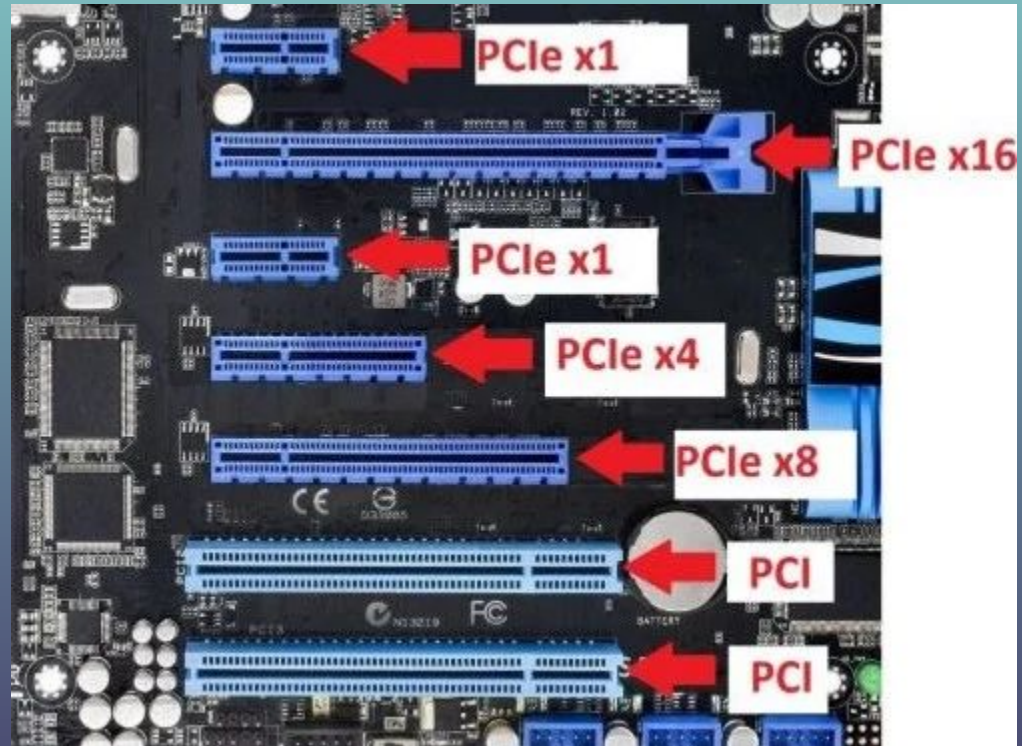
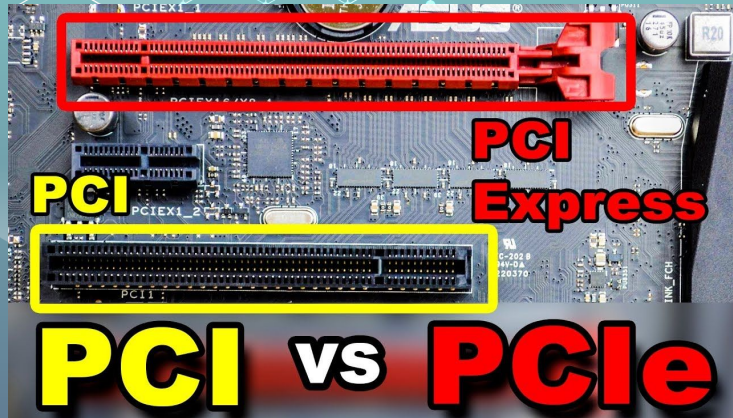
## PCIe (evolução do PCI)

- Serial
- Possibilita a utilização do protocolo NVMe a partir da versão PCIe 3.0, que por sua vez tem taxa de transferência de 16 GB/s

- **PCI Express x1:** 25 mm de comprimento; 18 pinos
- **PCI Express x4:** 39 mm de comprimento; 32 pinos
- **PCI Express x8:** 56 mm de comprimento; 32 pinos
- **PCI Express x16:** 89 mm de comprimento; 82 pinos



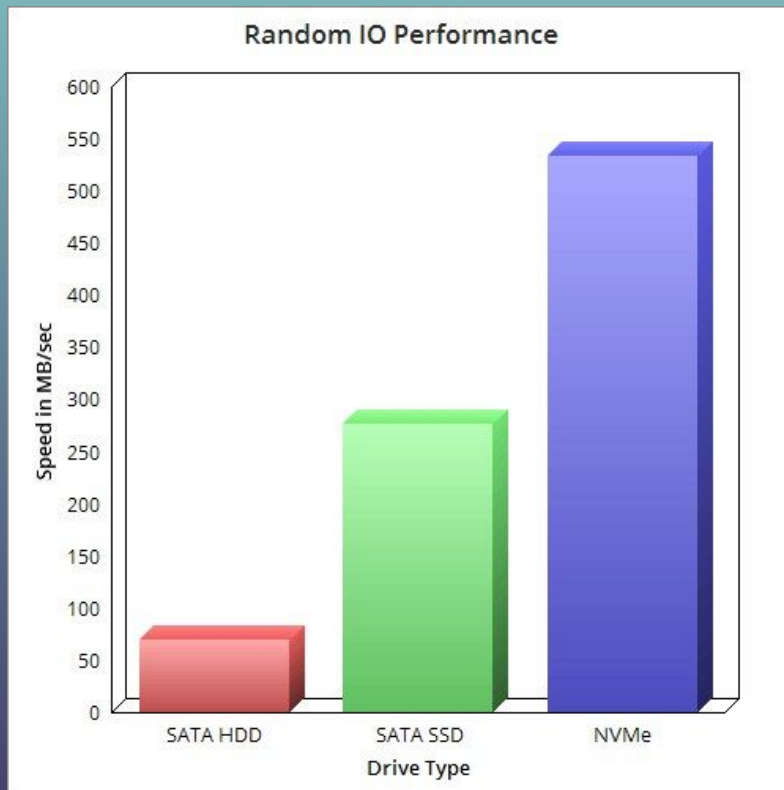
# PCI X PCIe



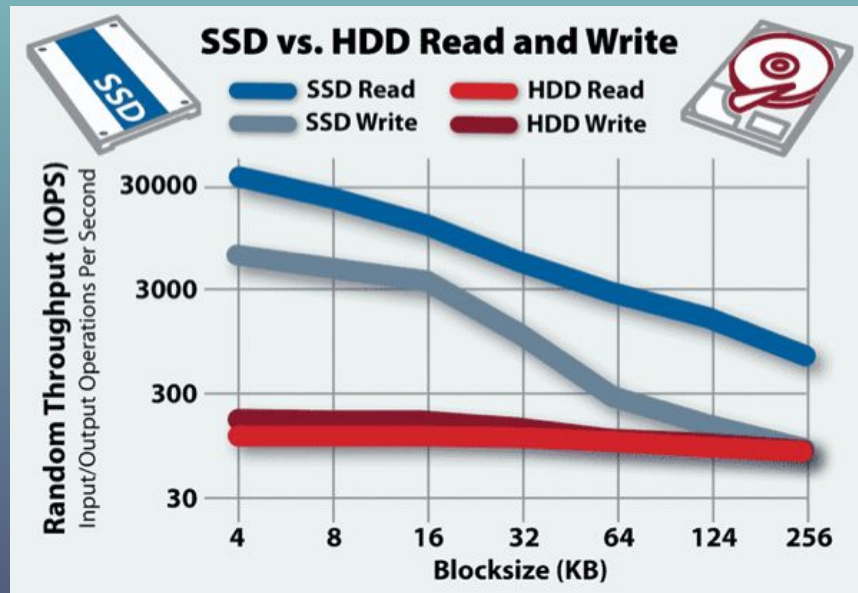


# HDD x SSD (Comparativos)

# Comparativo entre Sata x NVMe





# Gráfico Comparativo de Performance





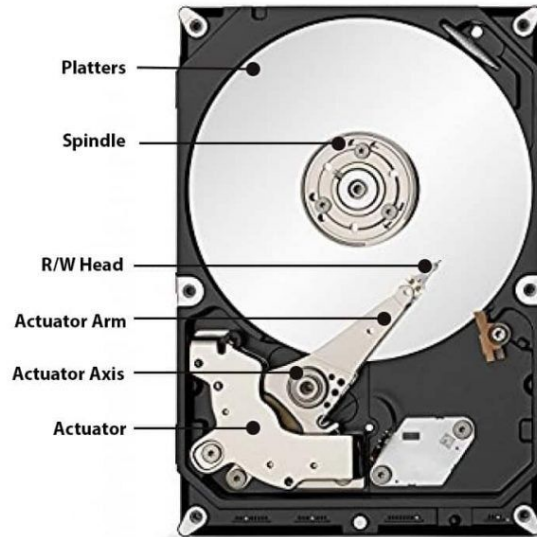
# Comparativo de Várias Métricas

	<b>SSD vs. HDD</b> Usually 10,000 or 15,000 rpm SAS drives	
<b>0.1 ms</b>	<b>Access Times</b> SSDs exhibit virtually no access time	<b>5.5-8.0 ms</b>
SSDs deliver at least <b>6000 io/s</b>	<b>Random I/O Performance</b> SSDs are at least 15 times faster than HDDs	HDDs reach up to <b>400 io/s</b>
SSDs have a failure rate of less than <b>0.5%</b>	<b>Reliability</b> This makes SSDs 4-10 times more reliable	HDDs failure rate fluctuates between <b>2-5%</b>
SSDs consume between <b>2 and 5 watts</b>	<b>Energy Savings</b> This means that on a large server, approximately 100 watts are saved	HDDs consume between <b>6 and 15 watts</b>
SSDs have an average I/O wait of <b>1%</b>	<b>CPU Power</b> You will have an extra 6% of CPU power for other operations	HDDs average I/O wait is about <b>7%</b>
The average service time for an I/O request while running a backup remain below <b>20 ms</b>	<b>Input/Output Request Times</b> SSDs allow for much faster data access	The I/O request time with HDDs during backup rises up to <b>400-500 ms</b>
SSD backups take about <b>6 hours</b>	<b>Backup Rates</b> SSDs allow for 3-5 times faster backup for your data	HDD backups take up to <b>20-24 hours</b>



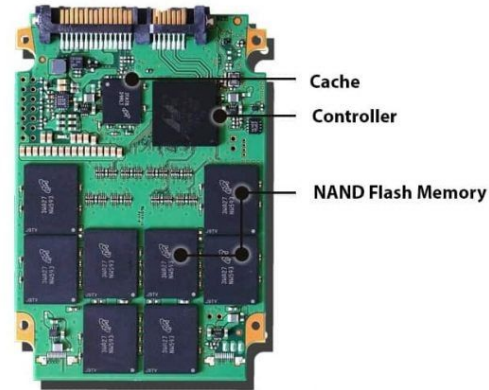
# Comparativo de Componentes e Tamanho

**HDD**  
3.5"



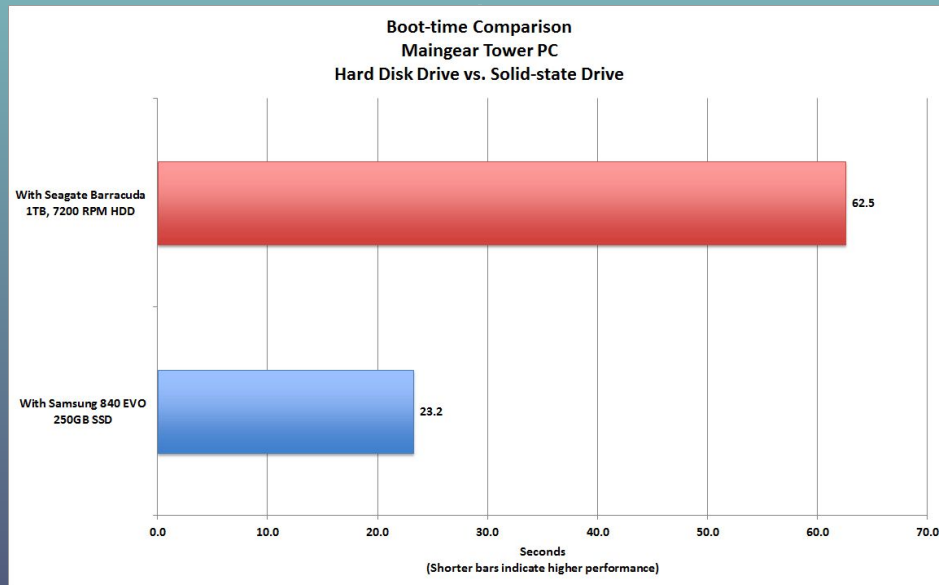
Shock resistant up to 55g (operating)  
Shock resistant up to 350g (non-operating)

**SSD**  
2.5"



Shock resistant up to 1500g  
(operating and non-operating)


# Comparativo de Tempo de Boot do Sistema





# RESUMO

A tecnologia está evoluindo e tanto o desenvolvimento de SSDs quanto o consumo está aumentando muito nos últimos anos. É notável, então, que os discos de estado sólido estão rumando para se tornar o padrão de indústria a ser usado para armazenamento em massa nos próximos anos.





OBRIGADO