

Arquitetura e Organização de Computadores

Uma Introdução

Gabriel P. Silva – José Antonio Borges

Armazenamento e Periféricos

Capítulo 6

A Informação no Computador é Binária

- Dispositivos conectados ao computador servem especialmente:
 - Para levar para o computador (em binário) informações produzidas por seres humanos
 - para conduzir informações vindas do mundo real (geralmente na forma não binária) para serem processadas dentro do computador
 - Para transformar de binário para formas “razoáveis” para consumo humano
 - para conduzir informações vindas do mundo real (geralmente na forma analógica) para serem processadas no computador
 - Para armazenar tais informações de forma perene.

Armazenamento (Memória Secundária)

- Local onde a informação fica armazenada de forma persistente, mantendo o seu conteúdo mesmo quando o computador é desligado.
- Exemplos:
 - Disco rígido (HD),
 - Discos de estado sólido (SSD),
 - Discos óticos (DVD, CD)
 - Unidades de fita magnética
 - “Nuvem”
- Dispositivos podem ser agrupados, na busca de maior desempenho.

6.1 INICIANDO O COMPUTADOR



Boot (ou Bootstrap)

- Ao ligar o computador a memória principal (volátil) está vazia
- Uma de suas primeiras tarefas é carregar um **sistema operacional** na memória principal do computador e deixá-lo disponível para uso.
- Carga inicial de um computador é um processo complexo que é realizado em diversas etapas
 - O início de tudo é um pequeno programa está gravado numa memória não volátil (ROM ou Memória Flash)
 - Pré-configura o hardware
 - Carrega um pequeno programa que completa a carga do S.O. → **Bootstrap Loader**

CMOS Setup Utility - Copyright (C) 1984-2010 Award Software
Advanced BIOS Features

▶ Hard Disk Boot Priority [Press Enter]
Quick Boot [Disabled]
First Boot Device [USB-HDD]
Second Boot Device [CDROM]
Third Boot Device
Password Check
HDD S.M.A.R.T. Ca
Limit CPUID Max.
No-Execute Memory
Delay For HDD (Se
Full Screen LOGO
Backup BIOS Image
Init Display Firs

First Boot Device

CDROM []	▲
ZIP []	
USB-FDD []	
USB-ZIP []	
USB-CDROM []	
USB-HDD [■]	
Legacy LAN []	
Disabled []	▼

↑↓:Move ENTER:Accept
ESC:Abort

Item Help

Menu Level ▶

ect Boot Device
riority

oppy]
t from floppy

120]
t from LS120

rd Disk]
t from HDD

ROM]
t from CDROM

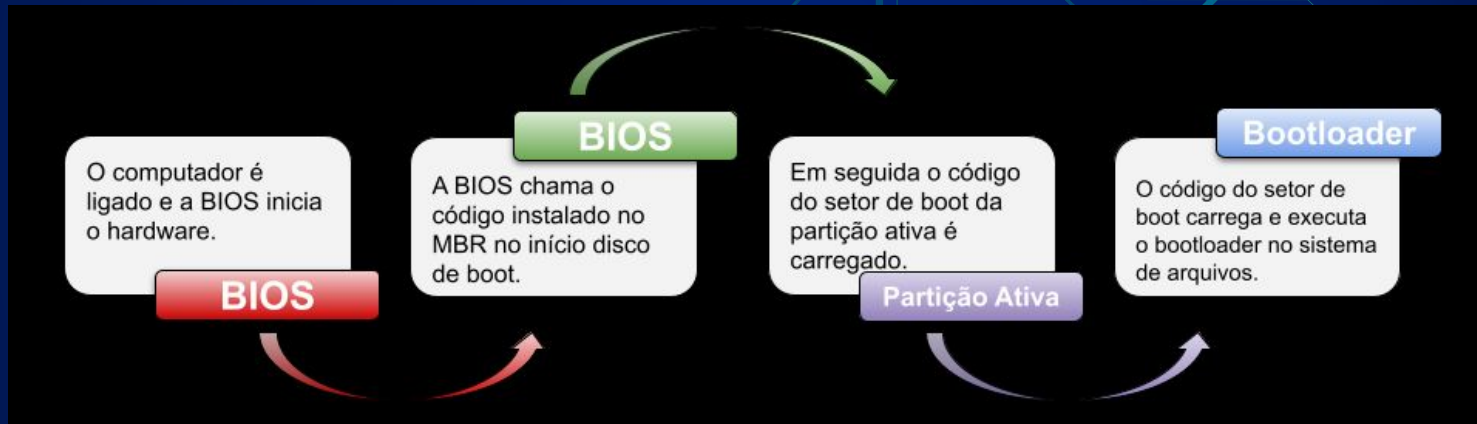
↑↓→:Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help
F5:Previous Values F6:Fail-Safe Defaults F7:Optimized Defaults

Interface com
o usuário do
programa de
configuração
e boot,
comumente
conhecido
como BIOS.

BIOS (Basic Input-Output System)

- O teste inicial realizado pelo computador é conhecido pelo nome de POST (Power-On Self Test), e serve para verificar diversos componentes, tais como: fonte de alimentação; adaptador de vídeo; memória principal (RAM); temporizador; teclado e mouse; etc.
- Se tudo estiver em ordem, o dispositivo de boot, que pode ser um HD, SSD, pendrive ou mesmo a ethernet, deve ser acessado para que o processo de carga do sistema operacional seja iniciado.
- Geralmente o primeiro setor do dispositivo contém um pequeno programa (Master Boot Record - MBR) que serve apenas para buscar e carregar o resto do programa de carga (gerenciador de partida).

Sequência de Iniciação do Computador



Gerenciadores de Partida (Boot Managers)

- Vários modelos, dependem do sistema operacional
 - Geralmente linhas de comando até menus de escolha
 - Permitem especificar parâmetros especiais de carga
 - No Linux: LILO, GRUB ou GRUB2
- A imagem do núcleo do sistema operacional é carregada na memória a partir do caminho especificado no arquivo de configuração.
- Em seguida, o processador desvia para uma determinada posição dentro do núcleo recém-carregado e começa a sua execução.
- Opção: carregamento em cadeia (chain loading)

Sequência de Iniciação do Computador



UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)

- Substitui o BIOS
 - Mais modular e extensível do que o BIOS
 - Suporte a drivers mais avançados
- Interface gráfica e suporte a mouse
- Iniciação mais rápida
- Suporta discos rígidos maiores que 2TB
 - Usa outra forma de particionamento do disco
 - GUID Partition Table (GPT)
- Segurança melhorada

ASUS UEFI BIOS Utility – Advanced Mode

06/13/2016 Monday 13:51 English MyFavorite(F3) Qfan Control(F6) EZ Tuning Wizard(F11) Quick Note(F9) Hot Keys

My Favorites Main **Ai Tweaker** Advanced Monitor Boot Tool Exit

Target CPU Turbo-Mode Frequency : 4200MHz
Target CPU @ AVX Frequency : 4200MHz
Target DRAM Frequency : 2800MHz
Target Cache Frequency : 2800MHz
Target DMI/PEG Frequency : 100MHz

Ai Overclock Tuner **Manual**

CPU Strap 100MHz

Source Clock Tuner Auto

PLL Selection Auto

Filter PLL Auto

BCLK Frequency 100.0

Initial BCLK Frequency Auto

ASUS MultiCore Enhancement Auto

[Manual]: When the manual mode is selected, the BCLK(base clock) frequency can be assigned manually.
[XMP]: When the XMP(extreme memory profile) mode is selected, the BCLK frequency and memory parameters will be optimized automatically.

Hardware Monitor

CPU

Frequency	Temperature
3000 MHz	31°C
BCLK	Core Voltage
100.0 MHz	1.250 V
Ratio	
30x	

Memory

Frequency	Vol_CHAB
2800 MHz	1.356 V
Capacity	Vol_CHCD
16384 MB	1.353 V

Voltage

+12V	+5V
12.096 V	4.960 V
+3.3V	
3.248 V	

Last Modified | EzMode(F7) | Search on FAQ

Version 2.17.1246. Copyright (C) 2016 American Megatrends, Inc.

Interface com o usuário do programa de configuração e boot, no padrão UEFI.

Recursos especiais do UEFI

- O Secure Boot previne violações no sistema operacional durante a carga.
- Pode ser carregado da memória Flash da placa mãe, do disco rígido ou mesmo através da rede
- Permite modo “compatível com BIOS” para tratar sistemas antigos.
- Linux: usa uma ferramenta (efibootmgr) para instalar o gerenciador de partida
 - Pode criar e apagar entradas do menu de partida
 - Pode alterar a ordem da partida

6.2 DISCO RÍGIDO - HDD



HDD

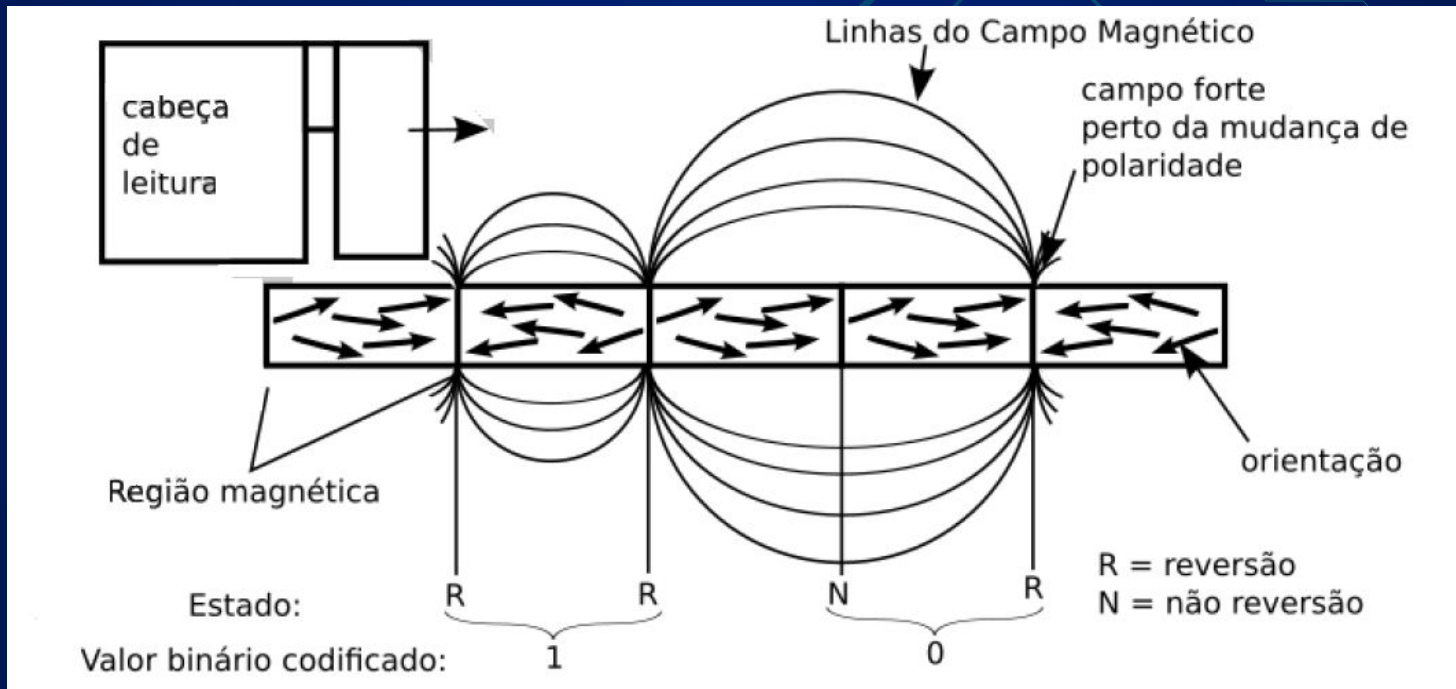


Figura H.1 - Partes do HD
Fonte: <http://www.hardware.com.br>



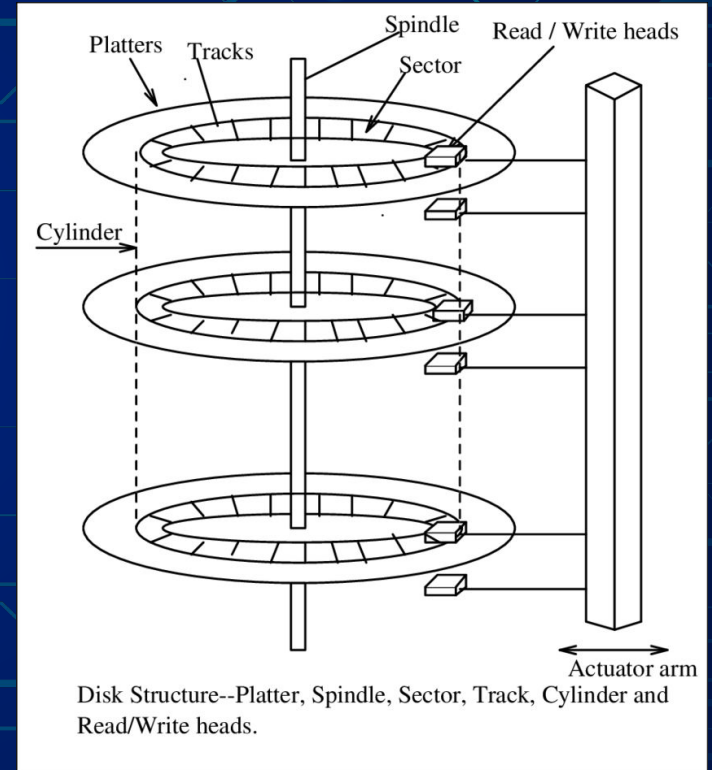
Composto por um ou mais discos de material não magnético como liga de alumínio, vidro ou cerâmica, recobertos com uma fina camada de material magnético (10 a 20 nm de espessura), além de uma camada adicional externa de carbono para proteção.

Gravação de dados no HDD

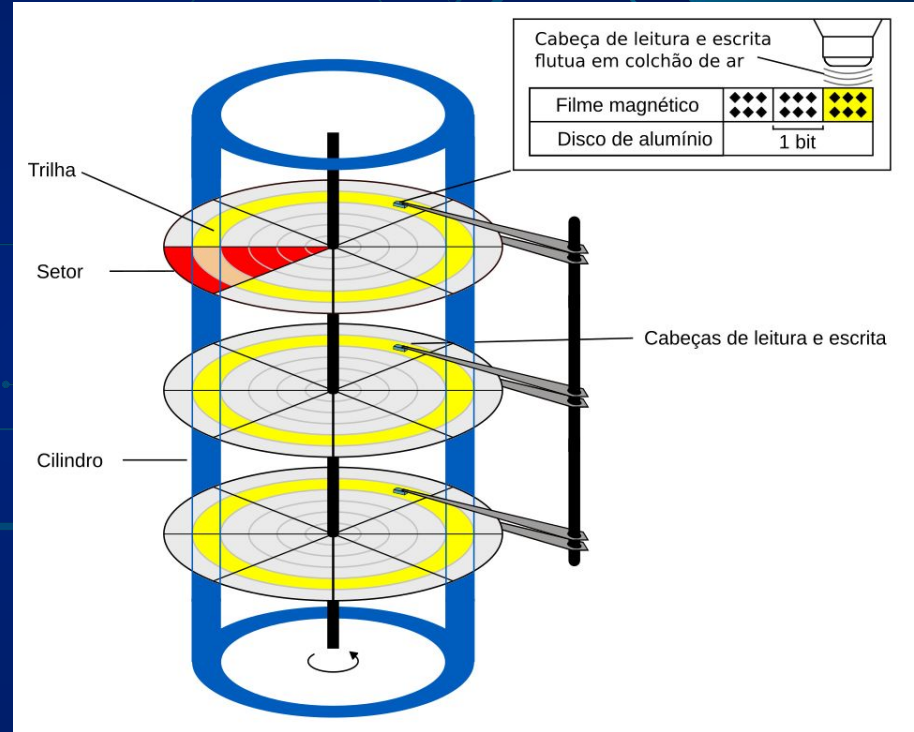


Estrutura interna

- Discos, cilindros e setores
- Cabeças de leitura



- Discos, cilindros e setores
- Cabeças de leitura
- Endereçamento:
 - CHS: Cylinder, Head, Sector
 - LBA (Logical Block Address) numera os setores em sequência com 48 bits



Conversão de Mapeamento

Exemplo: Dada a CHS = (130, 8, 45) em um disco com 63 setores por trilha e 16 cabeças, qual seria o valor LBA correspondente?

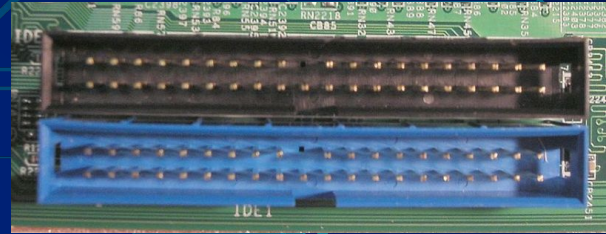
$$\text{LBA} = (130 \times 16 + 8) \times 63 + (45 - 1) = 131.588$$

Características e desempenho

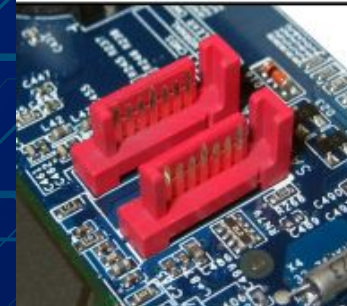
- Capacidade de armazenamento é expressa em múltiplos de 1000 bytes, e não 1024 bytes
- Capacidades de armazenamento usuais situam-se entre 500 GB e 4 TB
- Em um HDD de 7.200 RPM típico: taxa de transferência de até 1030 Mbps (sustentados)
 - Depende de vários fatores

Cabos de conexão dos HDD

- Discos rígidos internos
 - IDE
 - PATA (Parallel ATA)
 - SATA (Serial ATA)
 - SCSI
 - SAS (Serial Attached SCSI)
 - Fibre Channel (FC)
- Discos rígidos externos
 - USB
 - Firewire (IEEE 1394)



IDE



SATA

Fatores que afetam o desempenho de um HDD

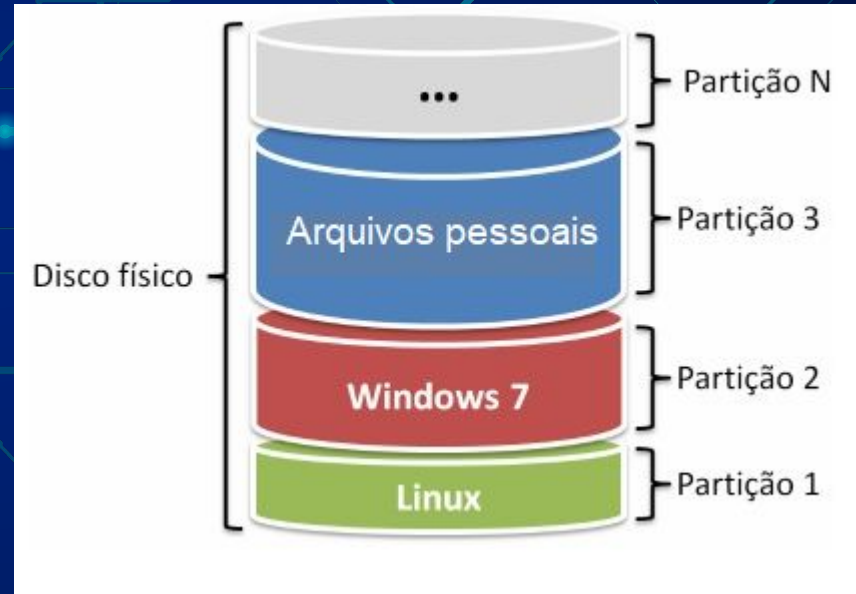
- **Tempo de busca** (seek time) - quanto tempo o braço leva para movimentar
- **Latência rotacional** - o tempo que leva para o setor correspondente se posicionar sob a cabeça de leitura/escrita.
- **Taxa de transferência** - define o tempo máximo para transferência dos dados a partir do momento em que a cabeça já está corretamente posicionada.
- **Tempo de religamento** - atrasos adicionais caso o disco tenha sido desligado para economizar energia.

Buffers e Cache

- Entre o controlador de disco e a memória principal existe uma hierarquia de memória sofisticada, que inclui:
 - um buffer de memória no controlador de disco, que atua como uma cache (para acessos repetidos à mesma área do disco)
 - buffers do sistema operacional, na memória principal, que servem para armazenar e enfileirar as escritas ainda não realizadas.

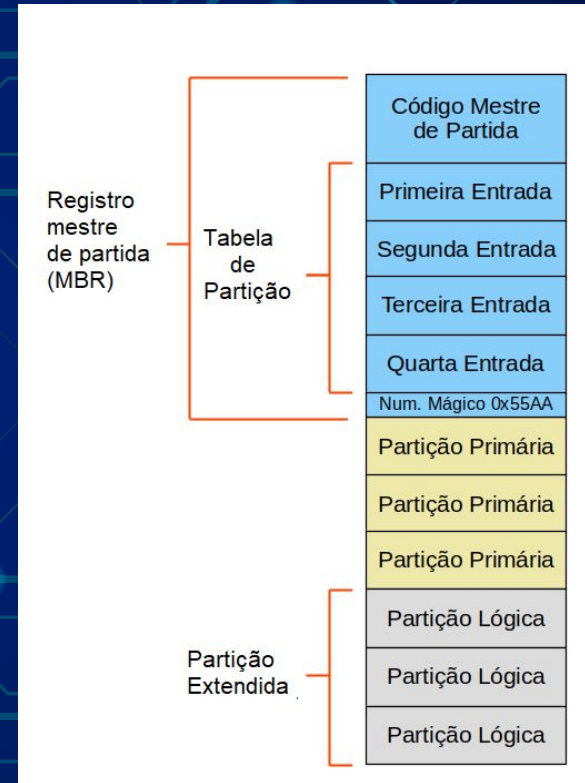
Esquemas de Particionamento

- Os discos rígidos podem ser divididos em regiões logicamente isoladas chamadas de partições, onde podem ser instalados diferentes sistemas operacionais e os seus respectivos sistemas de arquivos



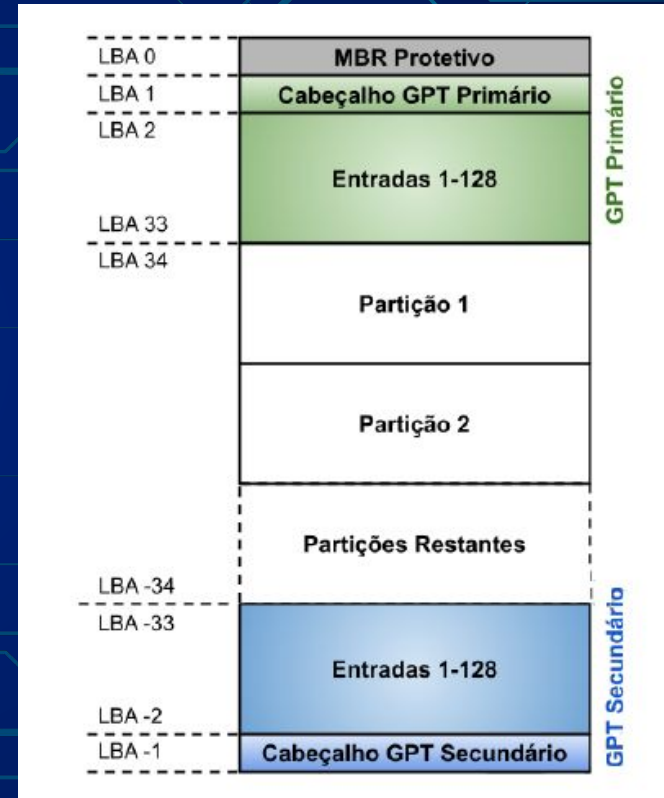
MBR

- Cada partição pode ter um tamanho máximo de 2 TiB ($2^{32} \times 512$ bytes).
- Como toda a informação sobre as partições do HDD é guardada apenas num único local, isso se torna um problema caso o MBR seja corrompido.



GPT

- Esquema de partição mais moderno utilizado no UEFI.
- MBR protetivo para compatibilidade com antigos sistemas.
- Redundância da tabela de partições (cabeçalho GPT e descritores de partição).
- Até 128 partições primárias.



GPT

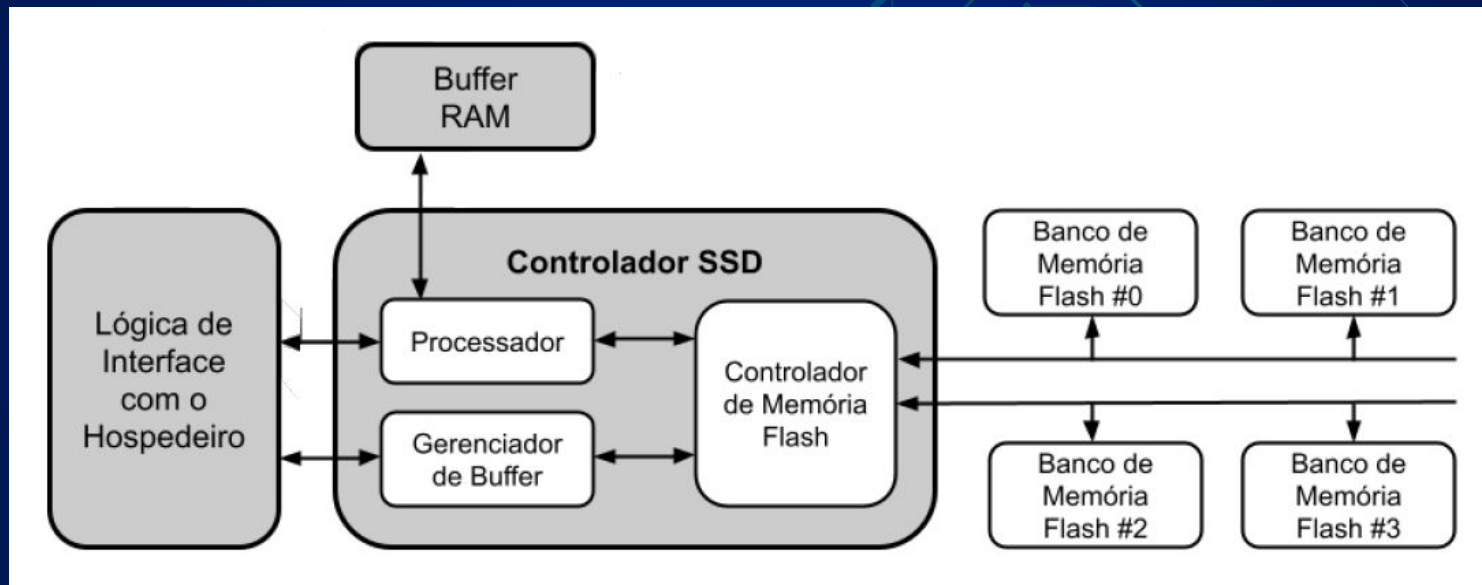
- Suporte para partições acima de até 8 ZiB.
- Melhor estrutura/organização no nível das partições, com uso de nomes “legíveis” (/home, /usr, etc.);
- Mecanismos para detecção de dados e partições corrompidas, com códigos de verificação (CRC).
- Aumenta a probabilidade de recuperação dos dados, caso existam setores do disco danificados
 - Tem um cabeçalho secundário (Secondary GPT Header), que funciona como cópia de segurança da tabela de partições, que é colocado ao final do disco.



6.3 DISPOSITIVOS DE ESTADO SÓLIDO - SSD

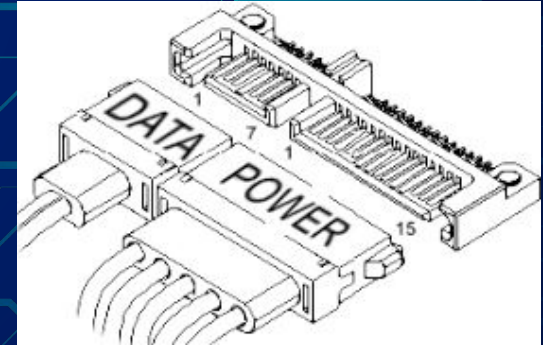


Arquitetura do SSD



Padrões de conexão para SSD

- SATA 2,5" - interface SATA muito encontrada em laptops e desktops.
 - Velocidades de transferência mais rápidas em comparação com discos rígidos tradicionais, melhorando significativamente o desempenho geral do sistema.
 - Seu formato de 2,5 polegadas é padrão para dispositivos internos, facilitando substituição.
 - Taxa de transferência SATA revisão 3.0, é em torno de 6 Gbps ou 600 MB/s, bem abaixo do potencial total do SSD.



Padrões de conexão para SSD

- mSATA (mini-SATA)
 - Projetada para dispositivos com restrição de energia, como laptops, tablets e notebooks.
 - A unidade mSATA tem cerca de um oitavo do tamanho da unidade SATA de 2,5 polegadas
 - Pode suportar a mesma taxa de transferência, de até 6 Gbps.



Padrões de conexão para SSD

- Formato M.2
 - Suporta várias combinações de tamanhos
 - Uma unidade M.2 baseada em PCIe que usa NVMe pode suportar até quatro pistas PCIe
 - Oferecendo desempenho de até 24 Gbps ou 2,4 GB/s
 - Excede os valores das interfaces SATA ou mSATA.



6.4 DISCOS RÍGIDOS X SSD



Comparação SSDs vs HDDs

	SSD	HDD
Preço	\$0,10 - \$0,12 por GB	\$0,02 - \$0,03 por GB
Vida útil	30-80% apresentaram setores defeituosos	3,5% apresentaram setores defeituosos
Ideal para	Processamento de alto desempenho	Armazenamento de alta capacidade e longa duração
Velocidade	200 MB/s até 2500 MB/s	até to 200 MB/s
Benefícios	Maior velocidade de leitura/escrita	Menos caro e com tecnologia amadurecida
Problemas	Pode não ser tão confiável/durável quanto os HDDs, não é bom para o armazenamento de longo prazo	Mais lentos que os SSDs, baixa resistência a choques, campos magnéticos

The background features a dark blue field with a complex network of light blue lines and dots, resembling a circuit board or data flow diagram. The lines are of varying thickness and connect various points, some of which are highlighted with small, glowing blue dots.

6.5 OUTROS DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO

Pendrive



- Inclui uma memória Flash com uma interface USB integrada.
- Removível e regravável
- As capacidades de armazenamento aumentaram significativamente
 - até 1 TiB ou mais
- Como toda memória Flash, existe um limite máximo para o número de ciclos de gravação/apagamento.

Cartões de memória



- Dispositivos de armazenamento portáteis usados em câmeras, smartphones e outros dispositivos.
- São compactos e oferecem capacidades variadas (como 16GB, 32GB, etc.)
- São geralmente baseados em tecnologia flash, permitindo acesso rápido aos dados.
- São facilmente transportáveis para transferência de dados entre dispositivos.

Fitas magnéticas



- Muito usadas para backup
- LTO - taxa de transferência de 80 MB/S
- Capacidade: 18TB

6.6 RAID

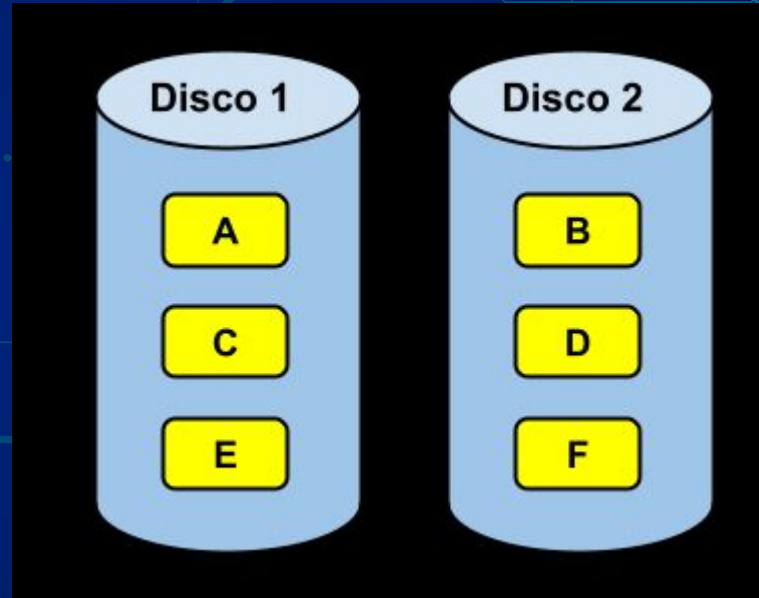


RAID

- Originalmente “conjunto redundante de discos baratos”
 - Hoje em dia “conjunto redundante de discos independentes”
- Combina vários discos para se comportar como uma única unidade lógica para fins de redundância de dados ou de melhoria de desempenho.
- Os dados podem ser distribuídos entre as unidades de disco de várias maneiras, chamados de níveis de RAID.
 - Cada esquema proporciona um equilíbrio diferente entre os objetivos fundamentais: confiabilidade, disponibilidade, desempenho e capacidade.

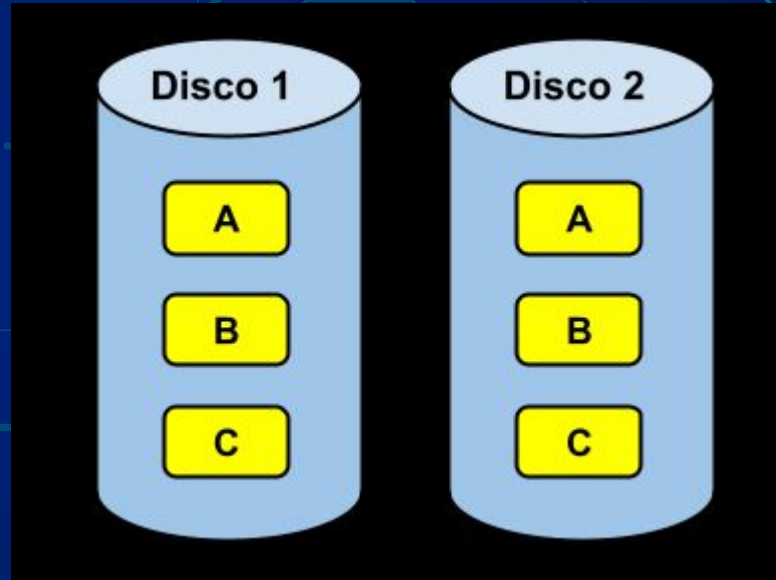
RAID 0

- Fatiamento de blocos
- Sem espelhamento
- Sem paridade



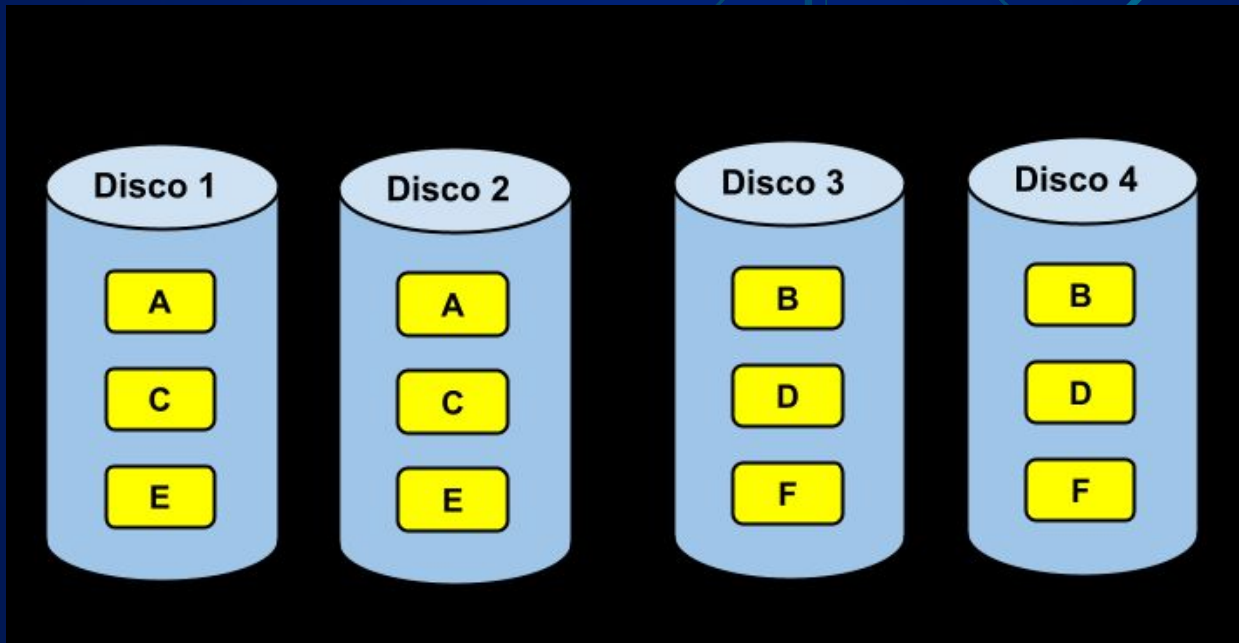
RAID 1

- Blocos espelhados
- Sem paridade
- Sem fatiamento



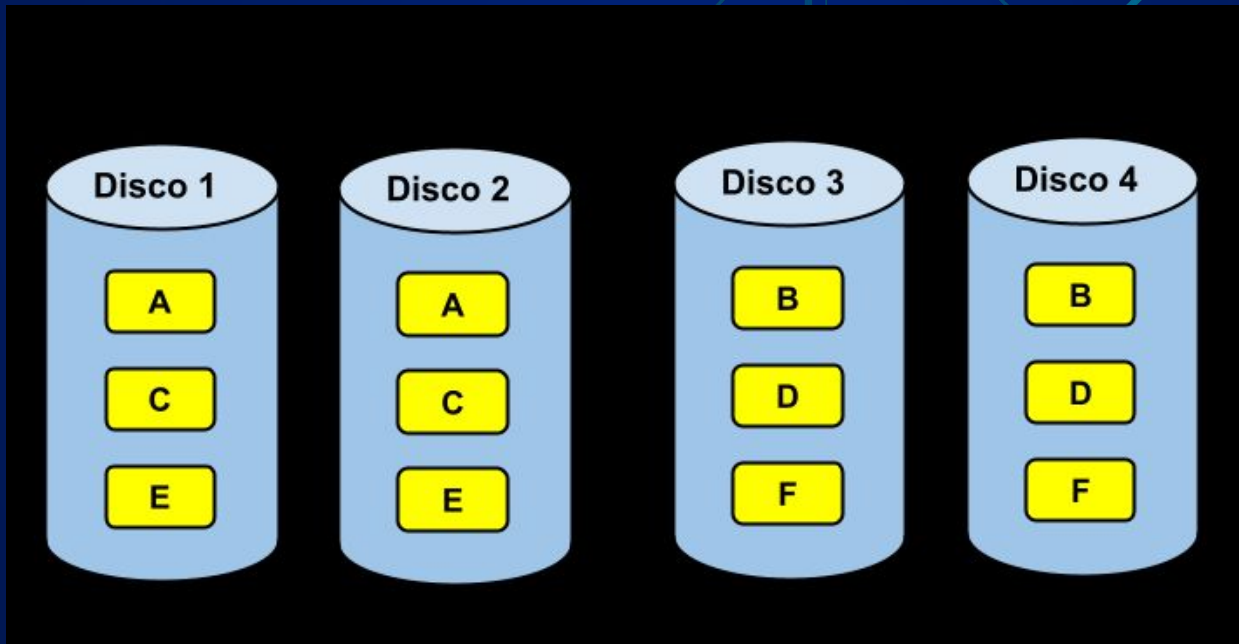
RAID 10

- Blocos espelhados dentro do grupo, fatiados entre grupos



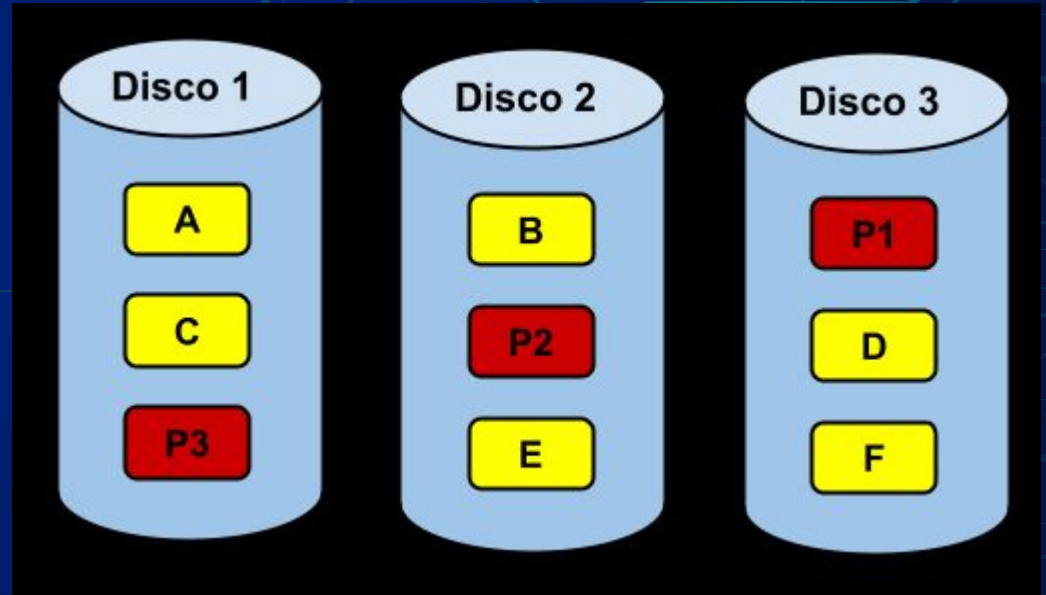
RAID 01

- Idêntico ao RAID 10, com tolerância a falhas



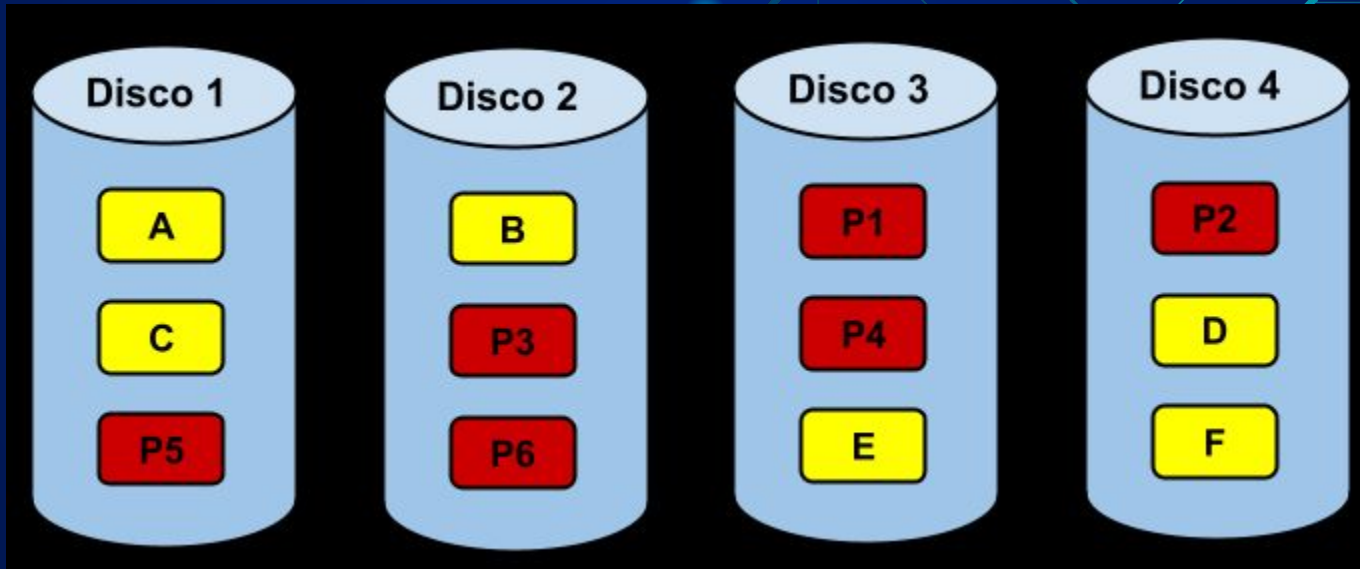
RAID 5

- Blocos fatiados
- Paridade distribuída



RAID 6

- Blocos fatiados
- Paridade dupla distribuída



Resumo

Tabela Comparativa RAID					
Tipo	Mínimo Discos	Capacidade	Tolerância a Falhas	Velocidade de Leitura	Velocidade de Escrita
RAID 0	2	N . C	—	N.X	N.X
RAID 1	2	C	(N-1) discos	N.X	X
RAID 10	4	(N.C)/2	Até 1 disco em cada grupo	N.X	(N.X)/2
RAID 5	3	(N-1).C	Até 1 disco	(N-1).X	(N.X)/ 4 *
RAID 6	4	(N-2).C	Até 2 discos	(N-2).X	(N.X)/ 6 **

Exemplo de cálculo

- RAID 6 com 6 discos, com capacidade individual de armazenamento de 1 TB e velocidade de leitura/escrita de 200 MB/s.

- Capacidade agregada:

$$(6 - 2) \times 1 \text{ TB} = 4 \text{ TB}$$

- Velocidade teórica de leitura:

$$(6 - 2) \times 200 \text{ MB/S} = 800 \text{ MB/s}$$

- Velocidade teórica de escrita:

$$(6 \times 200 \text{ MB/S})/6 = 200 \text{ MB/s}$$

6.7 SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO

The background of the slide is a dark blue gradient. Overlaid on this is a complex, abstract pattern of light blue and white lines that resemble a circuit board or a network diagram. The lines are interconnected, forming various shapes and paths across the right side of the image. Some lines have small, glowing blue dots at their ends, giving it a high-tech, digital feel.

Sistemas de Armazenamento

- Os discos, além de RAID, podem também ser organizados em sistemas de armazenamento de três formas distintas:
 - DAS — Direct Attached Storage
 - SAN — Storage Area Network
 - NAS — Network Attached Storage

DAS

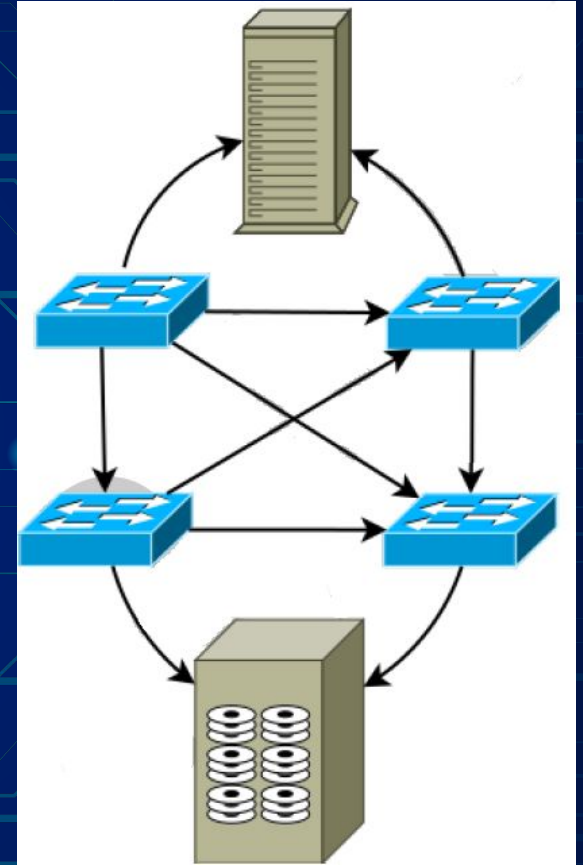
- O dispositivo (HDD ou SSD) é ligado diretamente ao computador
- Não é compartilhado
- Limitado pelo número de slots do computador
- Deve-se instalar um sistema de arquivos antes de usar
- Vantagens:
 - Custos iniciais mais baixos
 - Não são necessários equipamentos externos como switches do tipo Fibre Channel
 - Apenas interfaces mais simples como ATA, SATA, eSATA, NVMe, SCSI, SAS, USB ou IEEE 1394.

SAN

- Rede de alta velocidade projetada para conectar dispositivos de armazenamento, como controladores RAID e bibliotecas de fita, a vários servidores ou hospedeiros (do inglês hosts), através de dispositivos de rede (switches) especializados de fibra óptica
- Uma SAN move todo o armazenamento de dados para uma rede separada, usada apenas para dados.
- Uma SAN é ideal para centro de dados complexos, vários centros de dados ou quando os aplicativos e departamentos precisam ter acesso a dados compartilhados.

Switch de Fibra Óptica

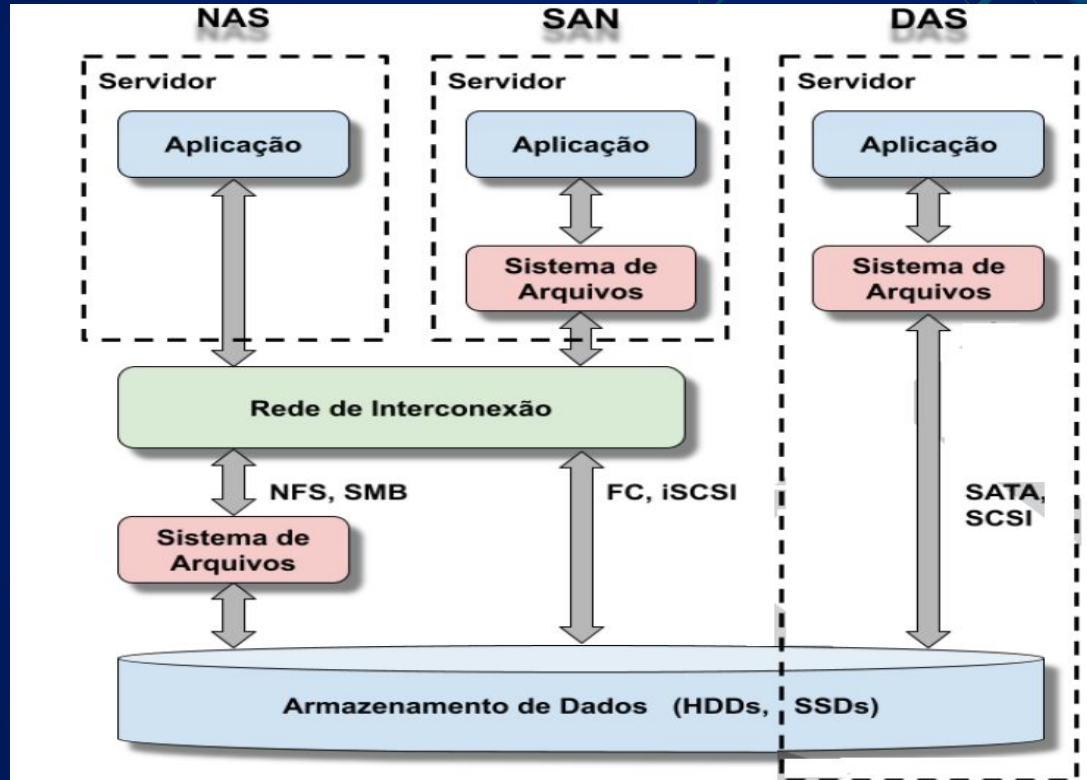
- Diferente dos usados na rede local.
- Geralmente usado em SANs de pequeno a médio porte. Permite a criação de uma topologia de malha chaveada com uso de fibras ópticas
- Para garantir alta disponibilidade e nenhum ponto único de falha, cada nó precisa de caminhos duplicados através da rede SAN com uso de switches de fibra óptica independentes.



NAS

- O NAS pode ser definido como um dispositivo de armazenamento de dados em nível de arquivo que fornece acesso em rede para diversos clientes heterogêneos
- Ao contrário do SAN, o NAS não opera no nível do bloco, mas no nível do arquivo.
- Os sistemas de armazenamento NAS de grande porte permitem que milhares de conexões de clientes acessem um único arquivo simultaneamente. Esse servidor tem seu próprio sistema operacional, um sistema de arquivos subjacente, e oferece suporte a diversos aplicativos.

DAS, NAS ou SAN



DAS, NAS ou SAN

Comparação DAS, NAS, SAN			
Característica	DAS	NAS	SAN
Velocidade	Rápido	Rápido	Rápido
Conectividade	-	Alta	Baixa
Custo Rede	-	Baixo	Alto
Administração	Fácil	Fácil	Difícil
Acessibilidade	Difícil	Fácil	Difícil
Capacidade	Baixa	Média	Alta
Custo	Baixo	Médio	Alto

Armazenamento em Nuvem

- Dados são armazenados e oferecidos num ambiente físico de hospedagem que normalmente pertence a uma empresa de hospedagem:
 - Ela faz o gerenciamento e o armazenamento físico desses dados com uso de diversos servidores (às vezes em vários locais) acessíveis através da Internet.
 - É responsável por manter os dados disponíveis e acessíveis, e o ambiente físico protegido e funcionando.
 - Os usuários compram ou alugam uma determinada capacidade de armazenamento desses fornecedores para armazenar seus dados ou aplicações.

Acesso à Nuvem

- Serviço de computação em nuvem
- Uma interface de programação de aplicativo (API) de serviço da web
- Por meio de aplicativos que usam a API:
 - Armazenamento de desktop em nuvem
 - Gateway de armazenamento em nuvem
 - Sistemas de gerenciamento de conteúdo baseados na web.
- Muitos fornecedores oferecem serviços complementares criados para ajudar a coletar, gerenciar, proteger e analisar dados em grande escala (big data)

Durabilidade:

Os dados devem ser armazenados de modo redundante, de preferência em várias instalações e em múltiplos dispositivos de cada instalação.

Desastres naturais, erro humano ou falhas mecânicas não devem resultar na perda de dados;

Disponibilidade:

Todos os dados devem ser disponibilizados quando necessário

Existe uma diferença entre dados e arquivos de produção.

O armazenamento na nuvem ideal disponibilizará o equilíbrio certo entre os tempos de recuperação e o custo;

Segurança:

Todos os dados são preferencialmente criptografados, tanto os inativos como os em trânsito.

Permissões e controles de acesso devem funcionar na nuvem tão bem quanto no armazenamento local.

Requisitos

- **Durabilidade:**

- Os dados devem ser armazenados de modo redundante, em várias instalações e diversos dispositivos em cada instalação.
- Desastres naturais, erro humano ou falhas mecânicas não devem resultar na perda de dados.

- **Disponibilidade:**

- Todos os dados devem ser disponibilizados quando necessário.
- Existe uma diferença entre dados e arquivos de produção.
- O caso ideal terá um equilíbrio entre os tempos de recuperação e o custo.

- **Segurança:**

- Todos os dados são criptografados, tanto os inativos como os em trânsito.
- Permissões e controles de acesso devem funcionar na nuvem tão bem quanto no armazenamento local.

Tipos de armazenamento na nuvem

- **Armazenamento de objetos**

- Ideal para criação de aplicativos que exigem escalabilidade e flexibilidade, por conta dos metadados associados a esses objetos.

- **Armazenamento de arquivos**

- Conhecido como NAS na nuvem, é ideal para grandes repositórios de conteúdo, ambientes de desenvolvimento, armazenamentos de mídia ou diretórios para dados dos usuários.

- **Armazenamento de blocos**

- Baixíssima latência para cargas de trabalho de alto desempenho, como banco de dados ou sistemas de planejamento empresarial (ERP), que normalmente também estão baseados em nuvem.

Vantagens da Nuvem

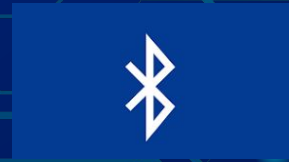
- Elimina a necessidade de compra e o gerenciamento de uma infraestrutura de armazenamento físico de dados por parte dos usuários.
 - Normalmente fornecido sob demanda, com capacidade e custos dinâmicos.
 - Permite reduzir os seus custos de aquisição de hardware, pagando apenas pelo armazenamento de fato utilizado.
- Os dados acessados com menor frequência podem ser transferidos automaticamente para sistemas com menor custo de armazenamento, tais como sistemas de unidades de fita.

6.8 PERIFÉRICOS



Conexões mais comuns

- PS2
- USB
- Bluetooth



Teclado

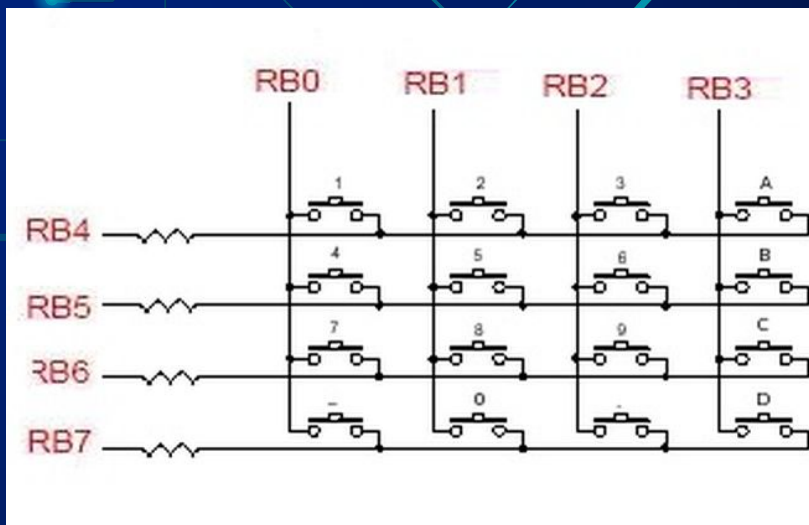
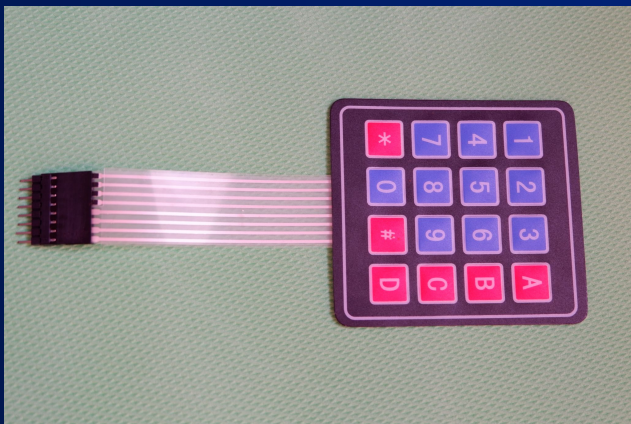
- É composto por um conjunto de teclas, que são usadas para enviar letras, números e símbolos para o computador e também comandar funções adicionais.
- No Brasil os padrões são definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (sendo ABNT-2 o mais usado)
- A área alfanumérica, nos países ocidentais, usa como base o modelo de teclado denominado QWERTY
- Outros modelos: o teclado simplificado Dvorak, que permite que o movimento dos dedos percorra uma distância 42% menor do que no padrão QWERTY.

Teclados ABNT2 e Dvorak Brasileiro

"	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	-	+	←
'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	=	§	Backspace
Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	{	}	Enter
↔	/	?	€								[]	↵
Caps Lock	A	S	D	F	G	H	J	K	L	Ç	^	}	
⬆											~]	o
Shift		Z	X	C	V	B	N	M	<	>	:	?	Shift
⬆	\			ç					,	.	;	/	⬆
Ctrl	Win Key	Alt						Alt Gr	Win Key	Menu	Ctrl		

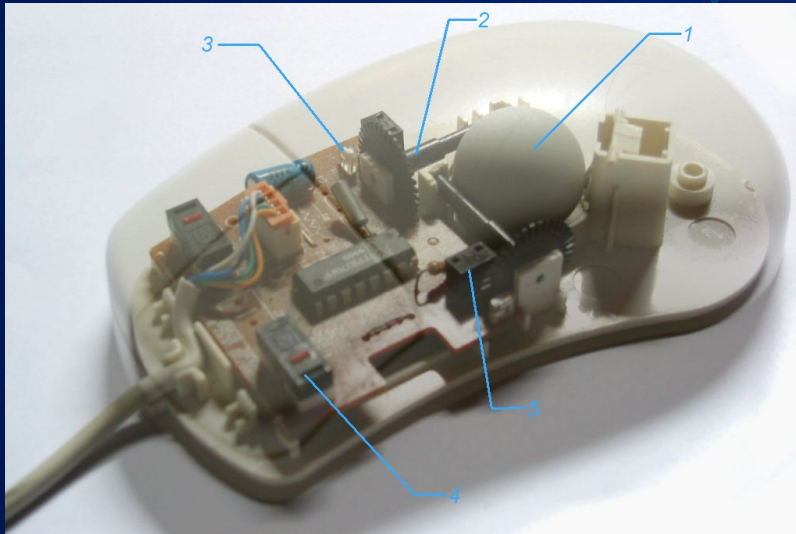
"	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	{	}	←
'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	[]	Backspace
Tab	?	<	>	P	Y	F	G	C	R	L	.	=	Enter
↔	/	o	.										↵
Caps Lock	A	O	E	U	I	D	H	T	N	S	^	-	
⬆											~]	o
Shift	Ç	:	Q	J	K	X	B	M	W	V	Z		Shift
⬆											\	/	⬆
Ctrl	Alt	Windows						Alt Gr	Windows	Menu	Ctrl		

Teclados de botões e de membrana



Mouse

- Mouse mecânico x mouse óptico



Touchpad e Mesa Digitalizadora

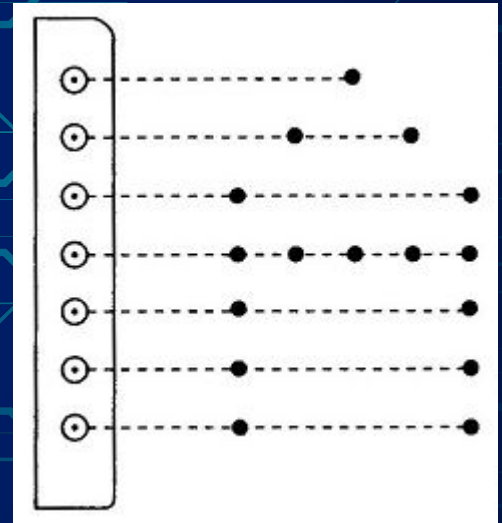


Impressoras

- Enorme variedade de impressoras, muitos tipos de mídia e formas de produzir a impressão, sendo as mais comuns:
 - Matriciais
 - Piezoelétrica
 - Jato de tinta (ink jet)
 - Jato de Bolhas (bubble jet)
 - Laser

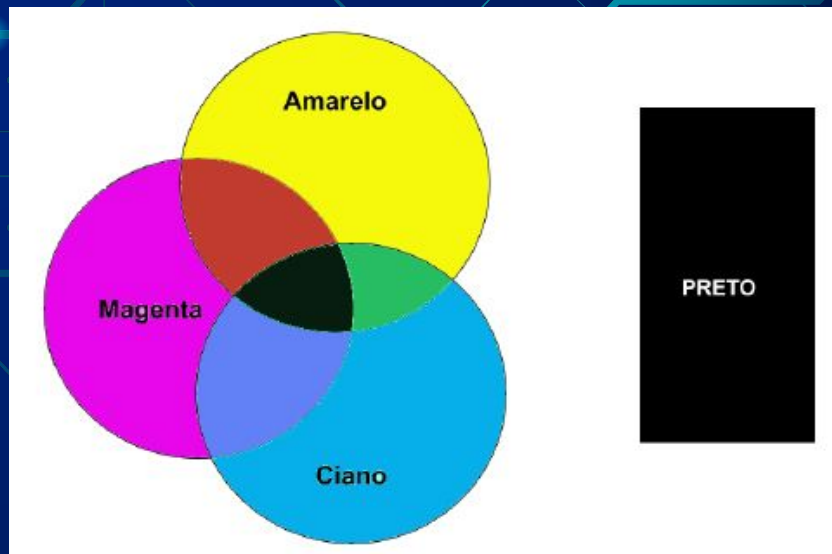
Impressora Matricial

- Usa uma ou mais agulhas que caminham horizontalmente, posicionadas sobre uma fita de tinta.
- As agulhas se abaixam e marcam o papel pressionando uma fita carbono colocada embaixo da cabeça de impressão.
- Uma vez que esta cabeça atinja o fim da linha, se move para pintar os pontos da próxima linha.
- Aparência das letras: pontilhadas, com baixa qualidade



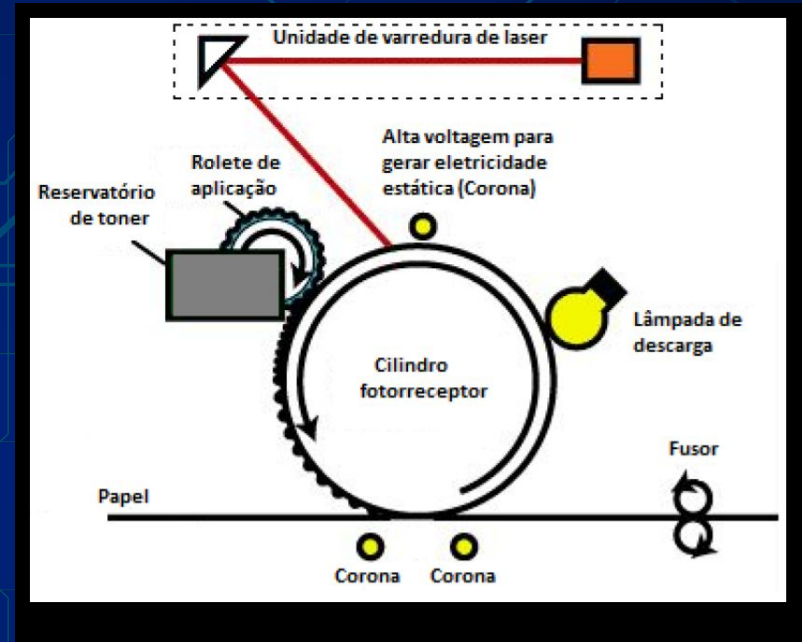
Cores na impressão

- O esquema de impressão colorida mais usado nas impressoras utiliza a combinação de quatro cores de tinta (CMYK):
 - Ciano (Cyan)
 - Magenta (Magenta)
 - Amarelo (Yellow)
 - Preto (Black).
- Estas cores são adequadas porque sua combinação pode gerar praticamente qualquer outra cor perceptível aos olhos humanos.



Impressora Laser

- Um feixe de laser atinge o cilindro “desenhando” eletrostaticamente as regiões que serão depois pintadas no papel.
- O cilindro carregado, então recebe uma nuvem de um material em pó muito fino e pigmentado chamado toner carregado com uma carga elétrica oposta à do cilindro.
- O toner, como em um ímã, é atraído pelos pontos que formam a imagem a ser impressa.



- O coração da impressora laser é um cilindro revestido por um material que aceita cargas eletrostáticas.

Impressora 3D

- Há uma quantidade enorme de sistemas de impressão 3D, com várias patentes associadas.
- Ideia central: o objeto a ser construído é representado como uma pilha de finas camadas horizontais, cada uma delas adicionadas sobre a camada imediatamente inferior.
- As camadas são geralmente produzidas usando materiais como plástico, nylon, pó ou líquido polimerizável ou metal.
- Esses elementos são derretidos, depositados ou polimerizados.

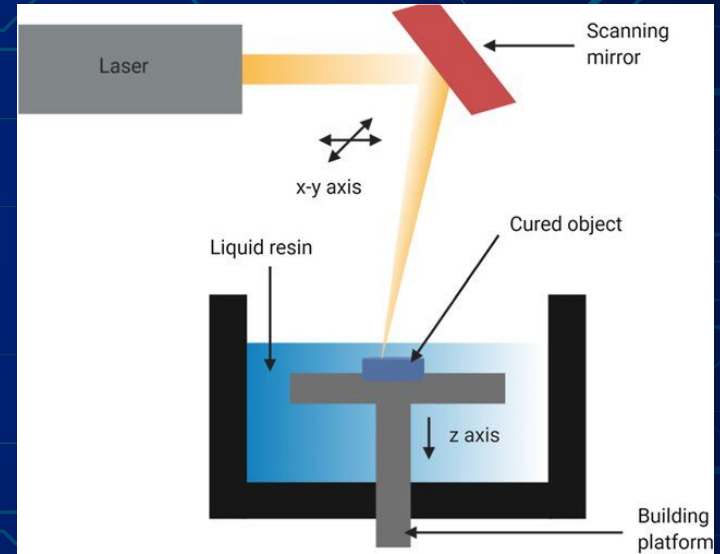
FDM - Fusion Deposition Modeling

- Filamento termoplástico que é amolecido entre 170 e 240 °C por uma cabeça de extrusão que se movimenta e deixa um rastro em todos os pontos da camada onde o filamento arrefece e se solidifica.
- Por razões de eficiência, o software de controle da cabeça busca depositar o filamento em áreas contínuas, para não interromper o fluxo de saída do plástico.



Estereolitografia

- Processo de impressão 3D que utiliza um laser UV para solidificar camadas finas de resina líquida fotossensível.
- A plataforma de construção desce gradualmente à medida que cada camada é solidificada, criando objetos tridimensionais precisos e detalhados.
- Muito usada em prototipagem rápida de peças.
- Peças com grande precisão podem ser feitas com este processo (por exemplo, próteses dentárias).



DLP - Digital Light Processing

- As impressoras 3D DLP tem um funcionamento similar às impressoras SLA, trabalhando com um tanque de resina (ao invés de líquido fotopolimerizável) com uma base transparente e superfície antiaderente, que serve como substrato para a cura da resina líquida, permitindo o destacamento suave das camadas.
- Ao invés do laser, é utilizada uma tela de projeção digital com luz ultra violeta para exibir uma única imagem de cada camada, e curar de uma só vez.
- Como o projetor é uma tela digital, a imagem de cada camada é composta de pixels quadrados, resultando em uma camada formada a partir de pequenos blocos retangulares (voxels).

Vídeo

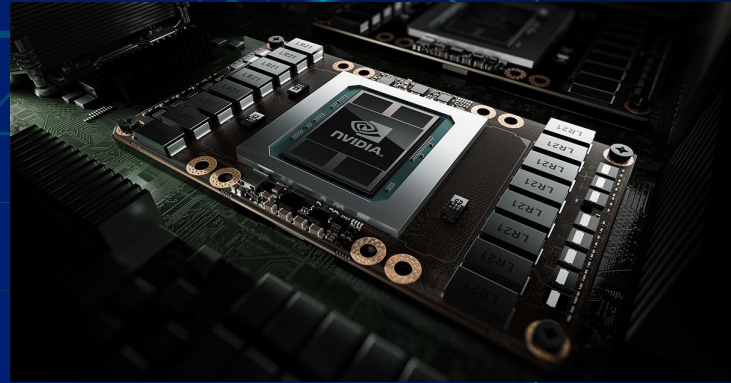
- O pixel é o menor elemento em um dispositivo de exibição (por exemplo, um monitor), ao qual é possível atribuir-se uma cor.
- Cada pixel tem sua cor especificada por uma posição de memória (geralmente 24 bits - 8 R, 8G, 8B).
- Quase todos os monitores de hoje em dia permitem que se configure quantos pixels são desenhados na largura e na altura da tela.
- Fatores de forma mais comuns: 4:3 e 16:9
- Tecnologia mais usada: LED e suas variantes (OLED e QLED)

Vídeo

Evolução Padrão de Vídeo		
Resolução	Pixels	Bytes de Memória
640 x 480	307.200	921.600
800 x 600	480.000	1.440.000
1024 x 768	786.432	2.359.296
1920 x 1080	2.073.600	6.220.800
3840 x 2160	8.294.400	24.883.200
7680 x 4320	33.177.600	199.065.600

Processadores gráficos (GPU)

- Tem como função realizar todas as operações de desenho e implementar as operações gráficas de alto nível sem utilizar a CPU principal do computador
- Um programa de controle (por exemplo, um jogo) executando no computador que hospeda a placa gráfica, fica focado em realizar os cálculos de mais alto-nível, deixando toda renderização (ou seja cálculo da imagem) entregue à GPU através de comandos específicos.



Funcionamento da GPU

- Usa algoritmos para produzir diversos tipos de preenchimento na memória de vídeo (renderização)
- Operações: renderizar polígonos, aplicar texturas e efeitos sobre estas texturas, suavizar arestas e pixels e gerar imagens bidimensionais.
- Realizar transformações tridimensionais sobre modelos baseados em polígonos (rodar, mover, escalonar, pintar, etc)
- Simular a animação tridimensional, tipicamente entre 15 e 30 quadros por segundo, sobre 10000 polígonos 3D, suavizados para dar a impressão de objetos curvos.

Geração de calor pela GPU

- Desempenho enorme permite que operações gráficas muito complexas sejam executadas com a fluidez de um filme.
- Quase sempre são colocados em placas separadas da placa-mãe, pois produzem enorme calor e possuem muitos detalhes complexos de implementação, em especial o acesso rapidíssimo à memória e a execução de algoritmos paralelos.




Uso de GPU como processador de alto desempenho

- Como possuem o controle otimizado de uma quantidade enorme de memória, e tem funções específicas para manipulação rápida de operações matriciais, é frequente que sejam utilizados como base de processamento não gráfico com alto desempenho
 - cálculo de mineradores de criptomoedas.
 - cálculo paralelo usado na prospecção de campos petrolíferos.
 - Inteligência artificial.
- Um conjunto de GPUs, em uma arquitetura bem definida, pode implementar uma estrutura de processamento paralelo de poder comparável ao de um supercomputador, a uma fração do custo.

The background is a dark blue gradient with a complex pattern of light blue and teal circuit-like lines and dots. In the top-left corner, there is a vertical white line with two small teal circles. The main text is centered and reads "Obrigado!".

Obrigado !



Arquitetura e Organização de Computadores: Uma Introdução

Mais recursos em:
<https://simulador-simus.github.io>

CREDITS: This presentation template was created by Slidesgo, including icons by Flaticon, and infographics & images by Freepik.

Please keep this slide for attribution.

