



**Organização e Arquitetura de Computadores**  
**RAID - Redundant Array of Independent Disks**

Prof. Marcelo Rabello  
marcelo.rabello@unifg.edu.br

**UNIFG**  
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

1

**Gravação e Leitura de Dados**

É necessário preparar os discos para receber dados.

Processo conhecido como **formatação**.

**FORMATAÇÃO FÍSICA - FORMATAÇÃO EM BAIXO NÍVEL**

- ☐ É a "divisão" dos discos em trilhas e setores. Esse procedimento é feito na fábrica.

**FORMATAÇÃO LÓGICA - FORMATAÇÃO EM ALTO NÍVEL**

- ☐ Consiste na aplicação de um sistema de arquivos apropriado a cada S.O.
- ☐ **Windows** é capaz de trabalhar com sistemas de arquivos: FAT e NTFS.
- ☐ **Linux** pode trabalhar com vários sistemas de arquivos: Ext4, Journaling, etc...

2

**RAID - Redundant Array of Independent Disks**

Por que surgiu essa tecnologia?

- ☐ Uma da Universidade de Berkeley na Califórnia, década de 80, desenvolveu um estudo definindo o RAID e os seus níveis.
- ☐ O RAID surgiu como um método de substituir um único disco grande e muitíssimo caro na época por vários menores e com custo muito mais baixo.

Existem basicamente dois tipos de RAID, baseado em **hardware** ou em **software**.

- ☐ É importante saber que o RAID **foi desenvolvido para discos rígidos SCSI** e só recentemente "herdado" pelos discos rígidos SATA.
- ☐ Então **nem todos os níveis** do RAID serão encontrados em discos SATA.

3

**RAID - Redundant Array of Independent Disks**

- ☐ A utilização de um sistema RAID pode proporcionar um **acesso mais rápido** a memória, **maior capacidade** de armazenamento e **maior confiabilidade** ao armazenamento de dados utilizando mais de um HD.
- ☐ Um dos grandes atrativos do RAID é a possibilidade de escolher entre diferentes modos de operação, de acordo com a relação de CDC:
  - **Capacidade**
  - **Desempenho**
  - **Confiabilidade**

4

## RAID 0 - Striping - Fracionamento

- ❑ É um “RAID cujo o objetivo é unicamente *melhorar o desempenho*, sacrificando a confiabilidade. Todos os HDs usados serão acessados como se fossem um único drive. Ao serem gravados, os arquivos são fragmentados nos vários discos.
- ❑ Os dados são divididos em pequenos segmentos e distribuídos entre os diversos discos disponíveis, o que proporciona *alto desempenho* na gravação e leitura de informações, *porém não oferece redundância*, ou seja, não é tolerante a falhas.
- ❑ O aumento da performance no RAID 0 é obtido porque se vários dados fossem gravados em um único disco esse processo aconteceria de forma “Sequencial” já nesse nível os dados são distribuídos entre os discos ao mesmo tempo.

5

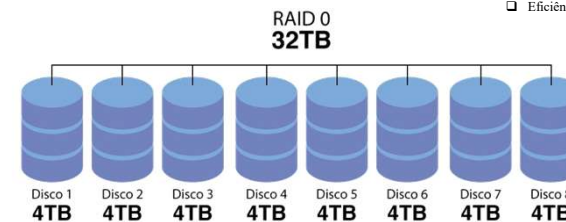
## RAID 0 - Striping - Fracionamento

### Características:

- ❑ Os arquivos são divididos entre os discos;
- ❑ Melhor Desempenho;
- ❑ Não é a melhor maneira de se fazer redundância.

**Vantagens e Desvantagens:**

- ❑ Número mínimo de HDs: 2
- ❑ Desempenho: Alto
- ❑ Segurança: Baixa
- ❑ Eficiência: Alta

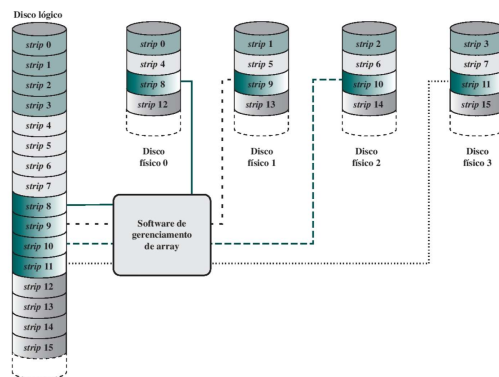


6

## RAID 0 - Striping - Fracionamento

Figura 6.7

Mapeamento de dados para um array RAID nível 0.



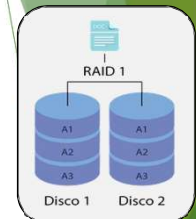
7

## RAID 1 - Mirror - Espelhamento

- ❑ Os dados são gravados em 2 ou mais discos ao mesmo tempo, oferecendo *redundância* dos dados e fácil recuperação, com proteção contra falha em disco.

### Características:

- ❑ A gravação de dados pode ser mais lenta, pois é limitada pela velocidade do disco mais lento.
- ❑ Leitura é mais rápida, pois o sistema pode acessar duas fontes as informações.
- ❑ Usado em alguns Servidores por ter uma leitura muito rápida e tolerância à falhas.



8

## RAID 2

- ❑ Surgiu no final dos anos 80, quando os HDs ainda não possuíam checagem de erros.
- ❑ É similar ao RAID 0, mas apresenta algoritmos de Hamming ECC (Error Correcting Code), que é a informação de controle de erros, no lugar da paridade.
- ❑ Necessitam que as rotações de todos os discos sejam sincronizadas.
- ❑ Ficou obsoleto pelas novas tecnologias de disco já possuírem este tipo de correção internamente.

9

## RAID 5 - Striping com Paridade

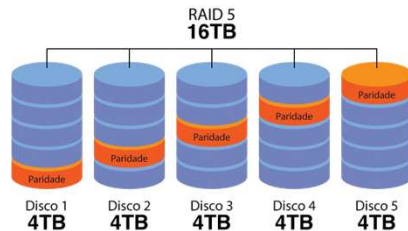
- ❑ Apresenta uma técnica de acesso independente, assim como o RAID 4. São mais adequados para aplicações que exigem altas taxas de solicitação de E/S.
- ❑ É composto por três ou mais discos rígidos com dados divididos em blocos gerenciáveis, chamados strips. O RAID 5 apresenta benefícios como *capacidade de armazenamento e proteção de dados*.
- ❑ Paridade é um método matemático para a recriação de dados perdidos de um disco único, o que aumenta a tolerância a falhas.
- ❑ O mínimo de três HDs para fazer o Striping com paridade.
- ❑ Recomendado para a maioria das aplicações realizadas rotineiramente

10

## RAID 5 - Striping com Paridade

### Características:

- ❑ É amplamente utilizado em Servidores de grandes corporações;
- ❑ Oferecer uma grande *performance e confiabilidade* em aplicações leves;
- ❑ Um Storage NAS montado em RAID 5 com 5 HDs de 4TB entrega uma capacidade nativa de 20TB e 16TB de área útil. 5 HDs de 4TB x (5-1) HDs, ou seja, 4TB x 4 = 16TB útil.



### APLICAÇÕES:

- ❑ Servidor de Arquivos (File Server);
- ❑ Destino de Backup;
- ❑ Armazenamento de PST (Arquivos de Email);
- ❑ Armazenamento de Máquinas Virtuais;
- ❑ Servidor FTP;
- ❑ Replicação Remota (Destino).

11

## RAID 10 ou RAID 1+0: Espelhamento + Data Striping

- ❑ Utiliza quatro discos rígidos para criar uma combinação de níveis de RAID 0 e 1 formando *uma matriz RAID 0 de dois RAID 1 redundantes*.
- ❑ Como todos os dados na matriz RAID 0 são duplicados, a capacidade de uma matriz de RAID 1+0 é do tamanho da matriz RAID 0.

Ex.: 4 unidades de disco de 120 GB em uma matriz RAID 1+0 serão visualizadas pelo S.O. como uma única unidade 240 GB.

### Características:

- ❑ Necessita de no mínimo **4 discos rígidos** para ser implantado;
- ❑ Os dois primeiros discos trabalham com *stripping*, enquanto os outros dois armazenam uma cópia exata dos dois primeiros, mantendo a tolerância a falhas;

12

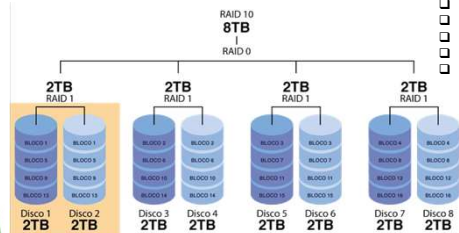
## RAID 10 ou RAID 1+0: Espelhamento + Data Striping

### Características:

- ❑ Sustentar mais de uma falha simultânea e mantém o sistema;
- ❑ Pode ser utilizado em servidores de banco de dados que necessitem de alta performance e alta tolerância a falhas como em *Sistemas Integrados e Bancos*.

### APLICAÇÕES

- ❑ Renderização;
- ❑ Modelagem de sólidos;
- ❑ Servidores de arquivos e de banco de dados;
- ❑ Armazenamento e backup de máquinas virtuais;
- ❑ Animação 3D.



13

## RAID: Resumo

	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 1+0
Unidades	2	2	3	4
Vantagens	Taxas mais altas de transferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de redundância de dados.</li> <li>• Um disco pode falhar, mas os dados continuarão acessíveis.</li> <li>• É recomendada uma nova montagem em um novo disco para manter a redundância dos dados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentagem mais alta de capacidade utilizável e alto desempenho, leitura e tolerância a falhas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combina o desempenho de leitura da RAID 0 com a tolerância a falhas da RAID 1.</li> </ul>

14

## RAID: Resumo

	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 1+0
Unidades	2	2	3	4
Tolerância a Falhas	Nenhuma - se um disco falhar todos os dados serão perdidos	<b>Excelente</b> - o espelhamento de disco significa que todos os dados em um disco são duplicados no outro.	<b>Excelente</b> - as informações de paridade permitem a reconstrução dos dados após a substituição de uma unidade de disco falha por uma nova.	<b>Excelente</b> - o espelhamento de disco significa que todos os dados em um disco são duplicados no outro.

15

## RAID: Resumo

	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 1+0
Unidades	2	2	3	4
Aplicativo	Usado em desktops e workstations para o desempenho máximo de dados temporários e taxa alta de E/S	Usado em sistemas menores em que a capacidade de um disco é suficiente e para os aplicativos que exigem muita alta disponibilidade.	Armazenamento de grandes quantidades de dados críticos.	Aplicativos de alto desempenho que requerem proteção de dados, como, por exemplo, edição de vídeo.

16

## RAID: Windows e Linux

### WINDOWS

- ❑ <https://thiagoti.wordpress.com/2013/05/28/raid-no-windows-7/>
- ❑ <http://www.marcoandrade.com.br/como-configurar-raid-1-eselhamento-no-windows/>

### LINUX:

- ❑ <https://unixuniverse.com.br/linux/com-raid>
- ❑ <https://www.juliobattisti.com.br/tutoriais/jarbasteixeira/raidnolinux001.asp>
- ❑ <https://4fasters.com.br/2019/03/20/raid-3-como-configurar-raid-no-linux/>

17

## Dúvidas? Sugestões?



18