



**Sistemas  
Operacionais**

**GERÊNCIA DE  
DISPOSITIVOS**

# Sistemas Operacionais

---

## Gerência de Dispositivos

### Introdução

A gerencia de dispositivos de entrada/saída é uma das principais e mais complexas funções do sistema operacional. A gerencia de dispositivos de entrada/saída é estruturada em camadas onde as camadas de mais baixo nível escondem características dos dispositivos físicos das camadas superiores isolando as aplicações do usuário de ter que conhecer a arquitetura do hardware usado para operações de entrada/saída.

# Gerência de Dispositivos

As camadas são divididas em dois grupos. O primeiro grupo visualiza todos os dispositivos de modo único e o segundo grupo é específico para cada dispositivo.

A maior parte das camadas trabalha de forma independente dos dispositivos físicos.

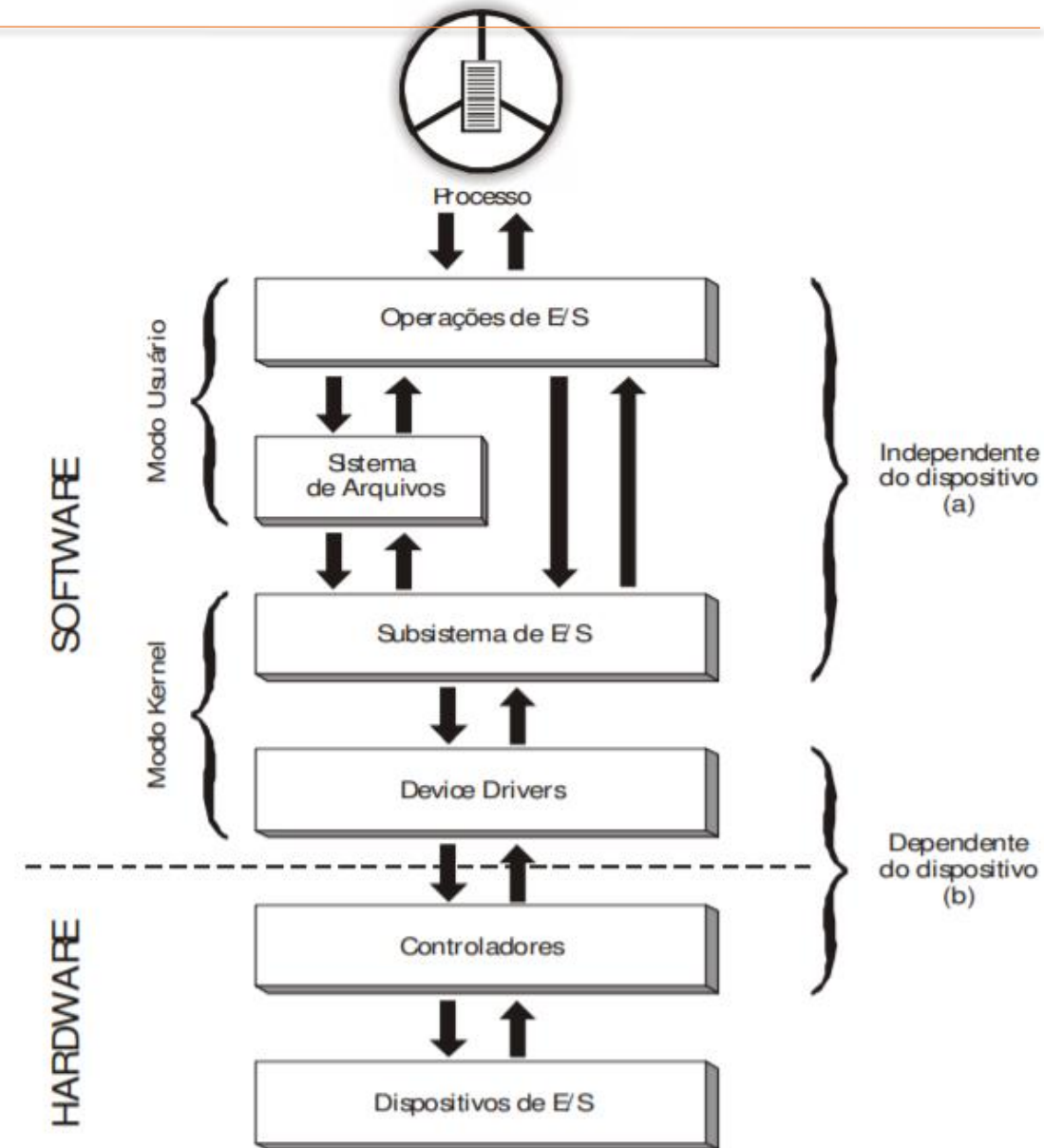


Figura 9.1 - Gerência de Dispositivos

# Gerência de Dispositivos

## Subsistemas de entrada / saída

- A diversidade de dispositivos de E/S exige que o sistema operacional implemente uma camada, chamada de subsistema de E/S, com a função de isolar a complexidade dos dispositivos da camada de sistemas de arquivo e da aplicação. Dessa forma, é possível ao sistema operacional ser flexível, permitindo a comunicação dos processos com qualquer tipo de periférico.
- Aspectos como velocidade de operação, unidade de transferência, representação de dados, tipos de operações e demais detalhes de cada um dos periféricos são tratados pela camada de **device driver**, oferecendo uma interface uniforme entre o subsistema de E/S e todos os dispositivos.

# Gerência de Dispositivos

## Subsistemas de entrada / saída

- Funções:
  - Criar uma unidade lógica de informações independente de dispositivos e repassá-la para os níveis superiores.
  - Implementar todo o mecanismo de proteção de acesso aos dispositivos.
  - Mapear o nome do dispositivo com seu respectivo driver. As camadas superiores acessam o dispositivo através deste nome.
  - Controlar os dispositivos de Entrada/Saída de forma segura e confiável obtendo um maior compartilhamento.
  - Bufferização, permitindo reduzir o número de operações de Entrada/Saída, utilizando-se de uma área de memória intermediária chamada buffer.
  - Aspectos e funções específicas ficam a cargo dos device drivers.
  - Normalmente, os erros são tratados nas camadas mais próximas ao hardware, sendo que alguns podem ser tratados independente de dispositivos.

# Gerência de Dispositivos

## As rotinas de entrada/saída

- O subsistema de E/S torna simples as operações de entrada/saída para o usuário e para as aplicações através do uso de um conjunto de rotinas especiais denominado rotinas de entrada/saída. Estas rotinas cuidam dos detalhes das operações de leitura e escrita como em qual trilha gravar o arquivo, a partir de qual setor, qual o tipo de formatação do disco, sem que os usuários ou as aplicações tenham que se preocupar com estes detalhes.
- Com isso, é possível construir um programa java que grave um arquivo de dados não importa se no disco rígido local, em um disco da rede, em um pen drive, entre outros.

# Gerência de Dispositivos

## Device Driver

- O device driver implementa a comunicação entre o subsistema de E/S com os dispositivos através de controladores de E/S. Enquanto o subsistema de E/S trata de funções ligadas a todos os dispositivos, os drivers tratam apenas dos seus aspectos particulares.
- Assim os device drivers recebem comandos gerais de leitura e escrita e os traduzem em comandos específicos de leitura e escrita que podem ser executados por um controlador de um dispositivo específico.
- Por exemplo, em uma operação de leitura de um dado em disco o device driver recebe a solicitação de leitura de um determinado bloco mas informa ao controlador exatamente qual o disco, cilindro, trilha e setor em que o bloco se localiza. O controlador então executa a operação de leitura.



# Gerência de Dispositivos

## Device Driver

- O device driver ou apenas driver tem como função implementar a comunicação do subsistema de E/S com os dispositivos, através de controladores. Enquanto o subsistema de E/S trata de funções ligadas a todos os dispositivos, os drivers tratam apenas dos seus aspectos particulares.
- Os drivers têm como função receber comandos gerais sobre acessos aos dispositivos e traduzi-los em comandos específicos para aquele dispositivo em questão. Cada driver manipula somente um tipo de dispositivo ou grupos de dispositivos semelhantes.

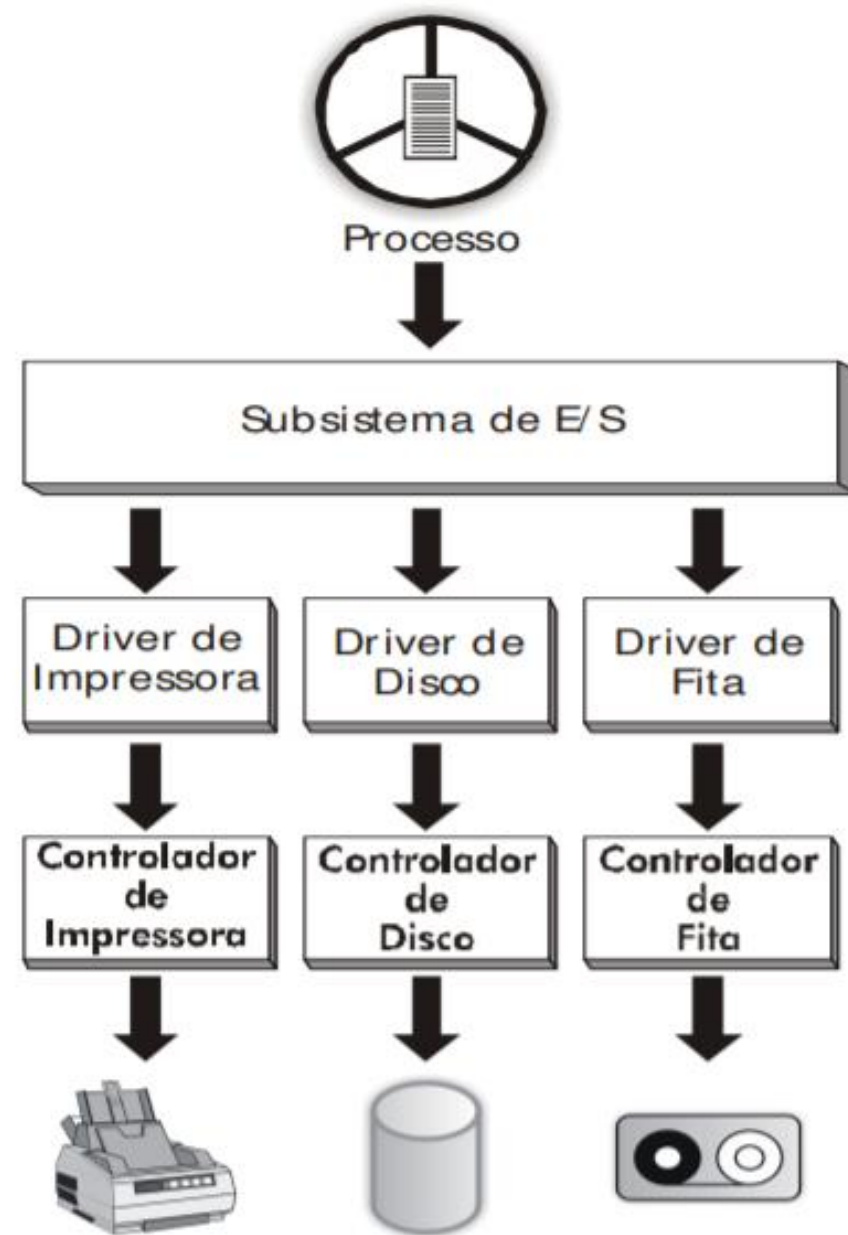


# Gerência de Dispositivos

## Device Driver

O driver está integrado diretamente às funções do controlador, sendo o componente do sistema que reconhece as características particulares do funcionamento de cada dispositivo de E/S, como o número de registradores do controlador, funcionamento e comandos específicos.

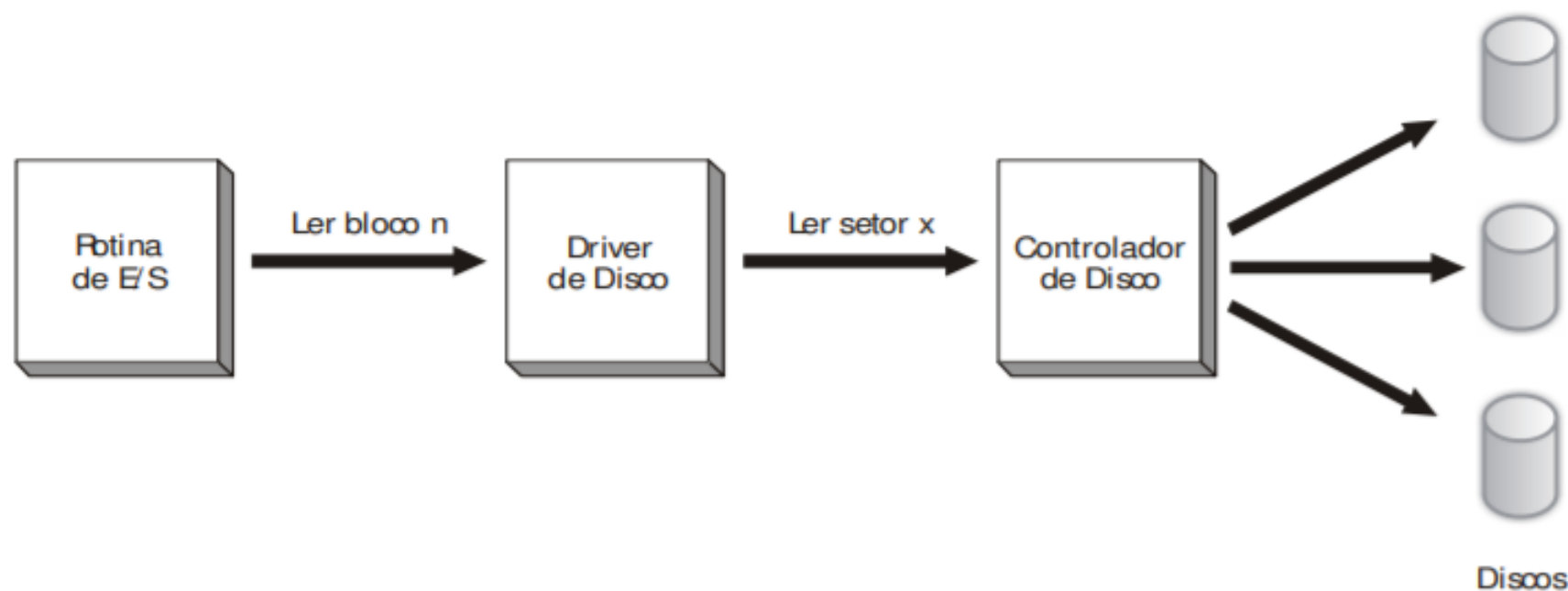
Sua função principal é receber os comandos abstratos do subsistema de E/S e traduzi-los para comandos que o controlador possa entender e executar. Além disso, o driver pode realizar outras funções, como a inicialização do dispositivo e seu gerenciamento.



# Gerência de Dispositivos

## Device Driver

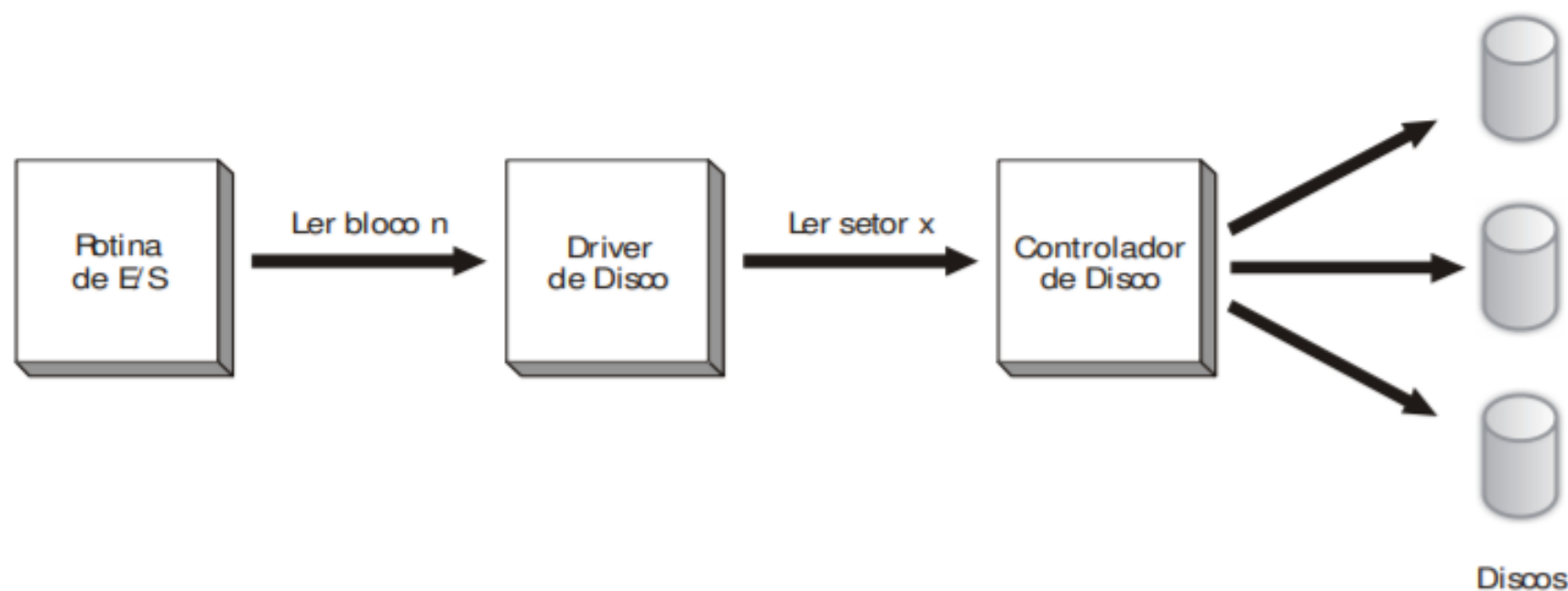
Os drivers fazem parte do núcleo do sistema operacional, sendo escritos geralmente em linguagem de máquina. Como os drivers são códigos reentrantes que executam em modo kernel, qualquer erro de programação pode comprometer o funcionamento do sistema. Por isso, um driver deve ser cuidadosamente desenvolvido e testado



# Gerência de Dispositivos

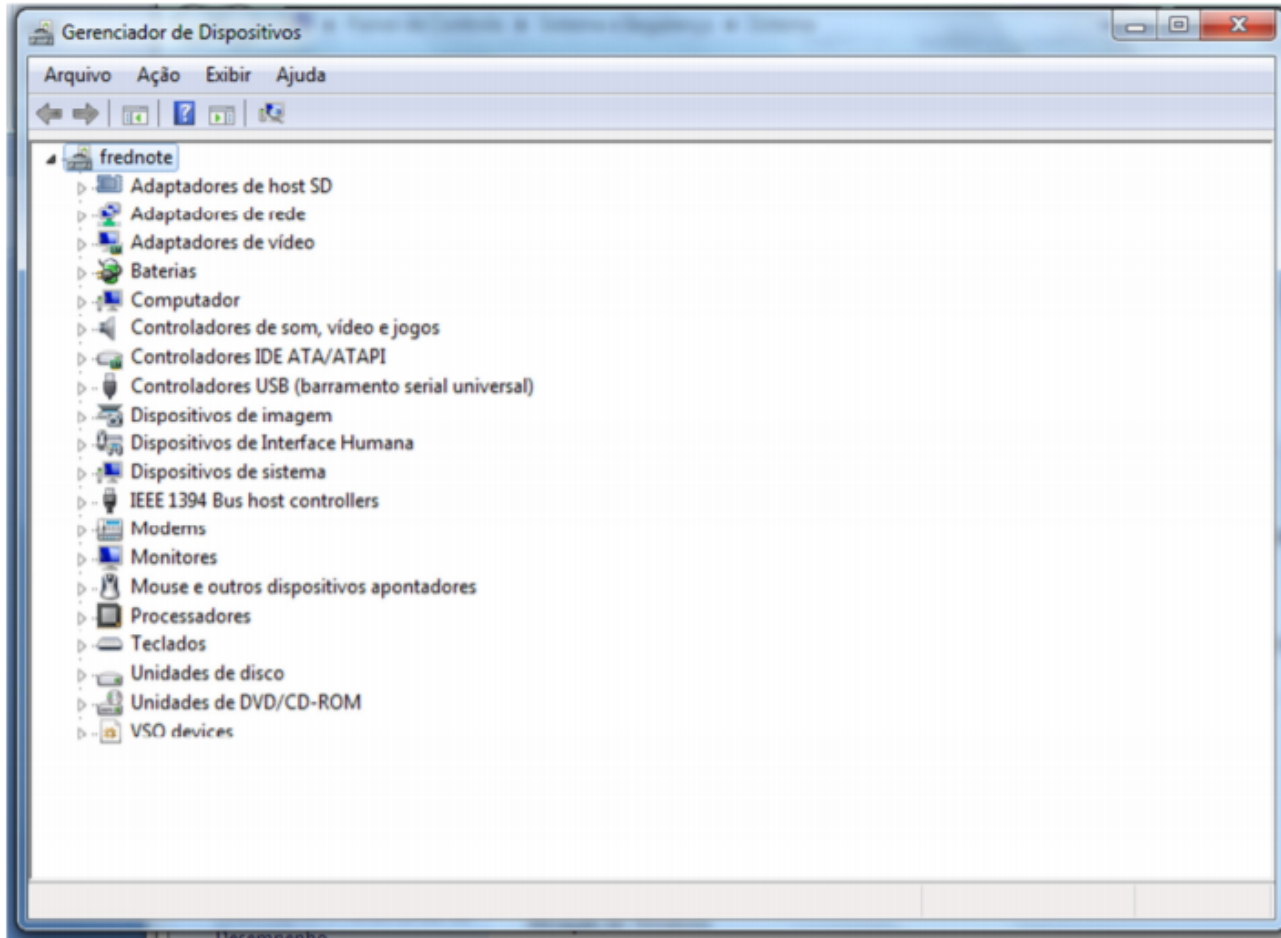
## Device Driver

Os drivers fazem parte do núcleo do sistema operacional, sendo escritos geralmente em linguagem de máquina. Como os drivers são códigos reentrantes que executam em modo kernel, qualquer erro de programação pode comprometer o funcionamento do sistema. Por isso, um driver deve ser cuidadosamente desenvolvido e testado



# Gerência de Dispositivos

## Device Driver



- Dependência entre os drivers e o restante do kernel
- Fabricantes precisam diferentes drivers para o mesmo dispositivo
- Drivers específicos para cada arquitetura do processador.

# Gerência de Dispositivos

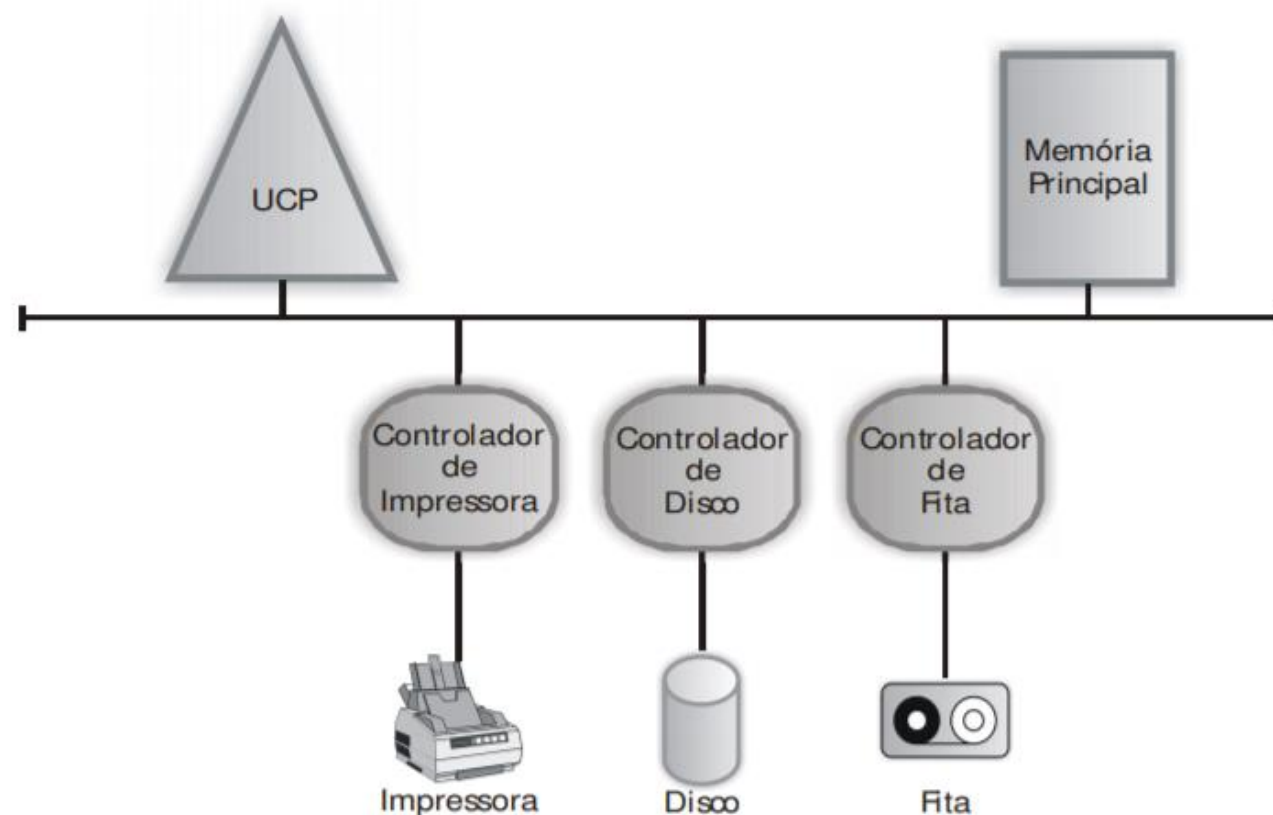
## Controladores de entrada / saída

- Os controladores são dispositivos de hardware que manipulam diretamente os dispositivos de entrada e saída. O device driver comunica-se com os dispositivos indiretamente através do controlador. Existe assim um controlador para cada tipo de dispositivo físico de entrada /saída ( disco, impressora, fita, etc. ).
- Em geral o controlador pode ser um placa independente acoplada a CPU por um slot ou pode ser implementado diretamente na placa do processador.

# Gerência de Dispositivos

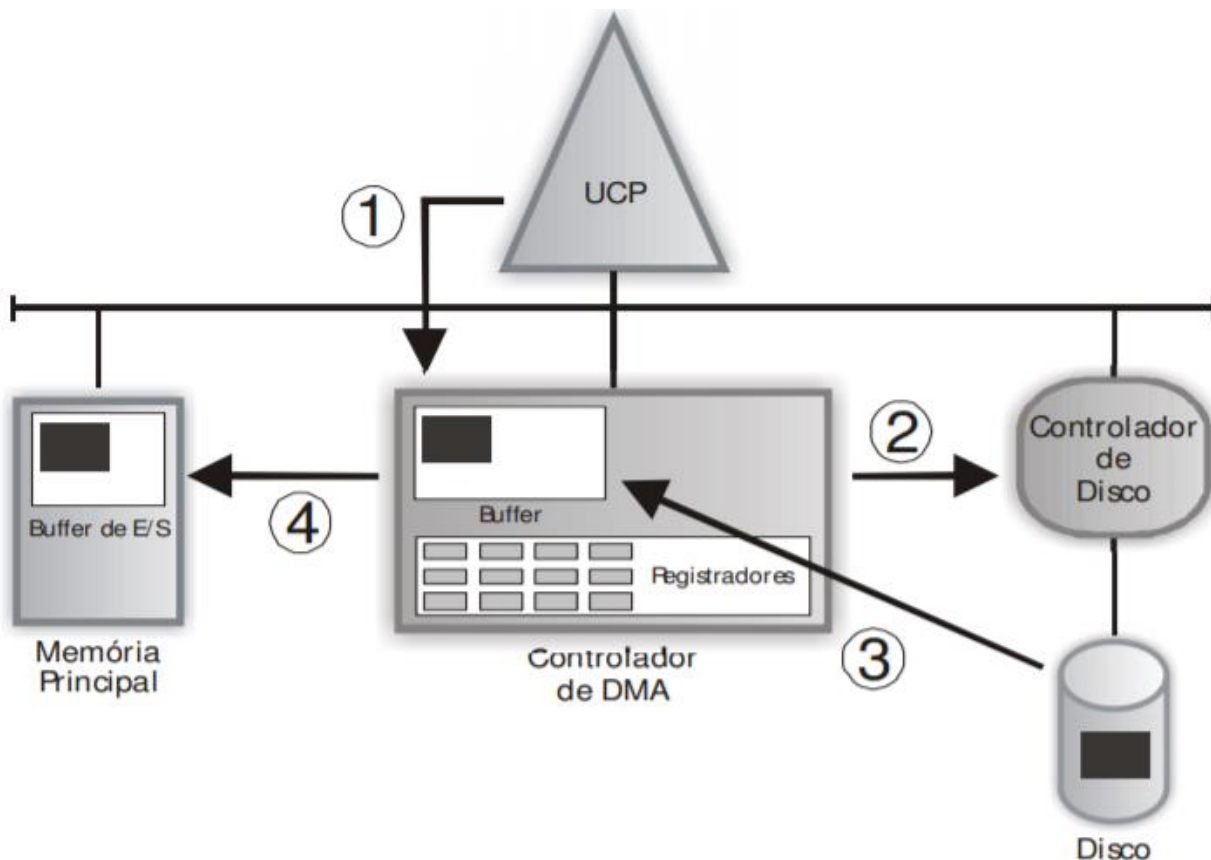
## Controladores de entrada / saída

- O controlador possui memória e registradores próprios utilizados na execução de instruções enviadas pelo driver. Essas instruções, de baixo nível, são responsáveis pela comunicação entre o controlador e o dispositivo de E/S.



# Gerência de Dispositivos

## Controladores de entrada / saída



Alguns controladores, particularmente os de discos, implementam técnicas de cache semelhante às implementadas pelos sistemas de arquivos, na tentativa de melhorar o desempenho das operações de E/S.

Normalmente, o controlador avisa ao sistema operacional do término de uma operação de gravação, quando os dados no buffer do controlador são gravados no disco (write-through caching)



# Gerência de Dispositivos

## Dispositivos de entrada / saída

- Os dispositivos de entrada e saída são utilizados para permitir a comunicação entre o sistema computacional e o mundo externo. Os dispositivos de E/S podem ser classificados como de entrada de dados, como CDROM, DVD, teclado e mouse, ou de saída de dados, como impressoras e monitores. Também é possível que um dispositivo realize tanto entrada como saída de dados, como placas de som, de rede, HDs, monitor touchscreen.
- A transferência dos dados é sempre feita em blocos de informação através dos controladores de dispositivos.
- Os dispositivos de entrada e saída podem ser classificados em estruturados e não estruturados. São ditos estruturados quando operam com blocos de tamanho fixo. Os discos são exemplos de dispositivos de entrada saída estruturados.

# Gerência de Dispositivos

## Dispositivos de entrada / saída

- **Dispositivos de entrada e saída estruturados:** podem ser classificados como sendo de acesso direto ou acesso sequencial conforme a forma de acesso aos dados.
  - Os dispositivos de acesso sequencial acessam os dados bloco por bloco, ou seja, para ler o bloco 3 o dispositivo precisa antes ler o bloco 3. As unidades de fita são exemplos de dispositivos de acesso sequencial.
  - Os dispositivos de acesso direto acessam diretamente o bloco através do endereço. As unidades de disco são exemplos clássicos de dispositivos de acesso direto.
- **Dispositivos de entrada saída não estruturados:** são aqueles que leem ou gravam uma sequência de caracteres sem formato de bloco. Por isso, a sequência não possui endereço, não permitindo acesso direto ao dado. Dispositivos como impressora, terminais e interface de rede são exemplos de dispositivos de entrada saída não estruturados.

# Gerência de Dispositivos

## Desempenho, Redundância e Proteção de dados

- Para assegurar segurança e proteção nos dados durante operações de entrada/saída foram desenvolvidas técnicas por pesquisadores. As técnicas ficaram conhecidas com RAID ( Redundant, Arrays of Inexpensive Disk ). Estas técnicas trabalhavam com gerenciamento dos discos e otimizavam as operações de E/S e implementavam redundância e proteção nos dados.
- Estas técnicas podem ser implementadas por software , através do sistema operacional ou um software gerenciador de discos, denominado subsistema JBOD, ou diretamente nos controladores de dispositivos, conhecidos como RAID Externo.

# Gerência de Dispositivos

## Desempenho, Redundância e Proteção de dados

- Para assegurar segurança e proteção nos dados durante operações de entrada/saída foram desenvolvidas técnicas por pesquisadores. As técnicas ficaram conhecidas com RAID ( Redundant, Arrays of Inexpensive Disk ). Estas técnicas trabalhavam com gerenciamento dos discos e otimizavam as operações de E/S e implementavam redundância e proteção nos dados.
- Estas técnicas podem ser implementadas por software , através do sistema operacional ou um software gerenciador de discos, denominado subsistema JBOD, ou diretamente nos controladores de dispositivos, conhecidos como RAID Externo.

# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- Na implementação via software, o sistema operacional gerencia o RAID através da controladora de discos, sem a necessidade de um controlador de RAIDs.
- Não requer uma placa específica .
- Faz uso do processador do computador para gerar cálculos de leitura e gravação de dados.

# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

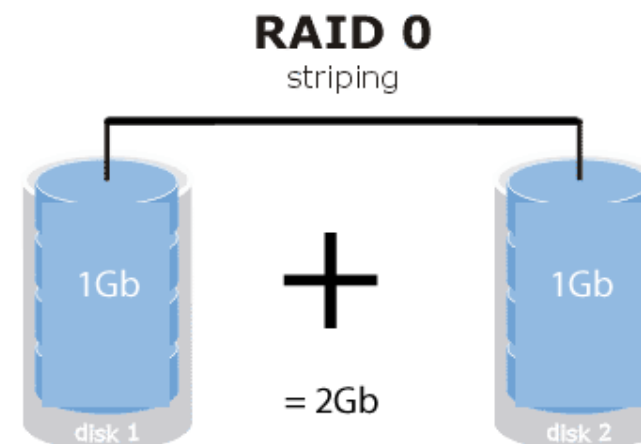
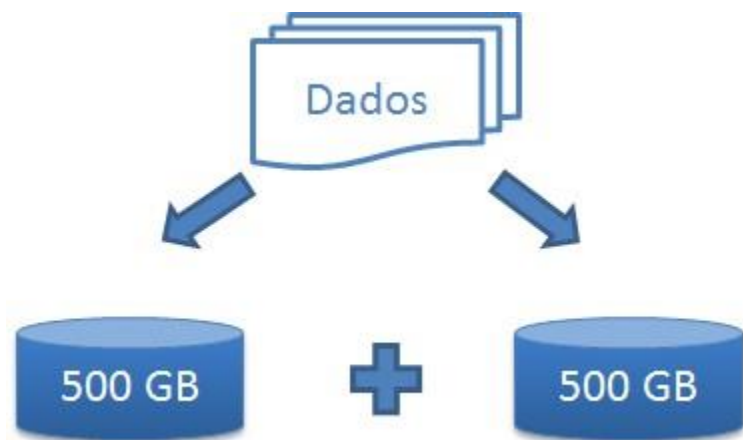
- Para que um sistema RAID seja criado, é necessário utilizar no mínimo dois HDs
- O RAID é constituído de vários níveis, sendo que cada nível possui características distintas, justamente para atender as mais variadas necessidades.
- As técnicas de RAID mais conhecidas e utilizadas são:
  - RAID 0
  - RAID 1
  - RAID 5
  - RAID 1+0
  - RAID 5+0

# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- **RAID 0 – Striping (fracionamento)**

- Distribui os dados entre os discos do array de discos para otimizar o desempenho;
- Não oferece proteção contra falhas, pois nele não é realizada nenhuma redundância;
- Quanto maior a quantidade de discos, maior será a taxa de transferência, pois os dados são divididos, cada parte de um arquivo é gravada em unidades diferentes ao mesmo tempo.



Não é tolerante a falhas

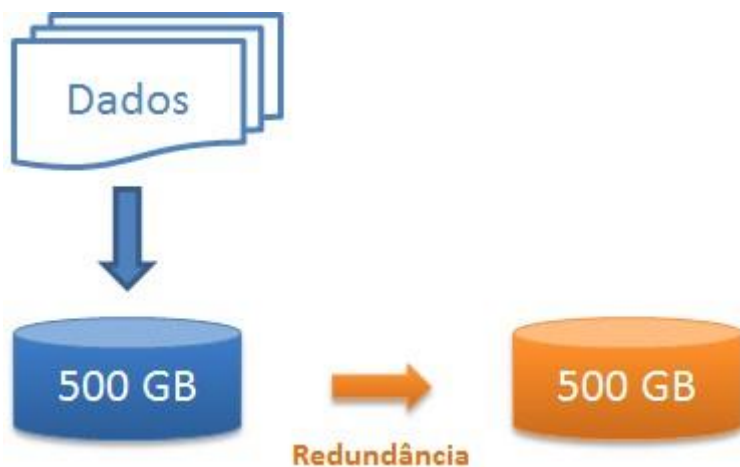


# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- **RAID 1 – Mirroring (Espelhamento)**

- Replica dos dados do disco principal nos outros discos do array para aumentar a confiabilidade nos dados, fazendo uso de redundância;
- Todos os dados de um disco é gravado no outro disco, pois a gravação ocorre em paralelo



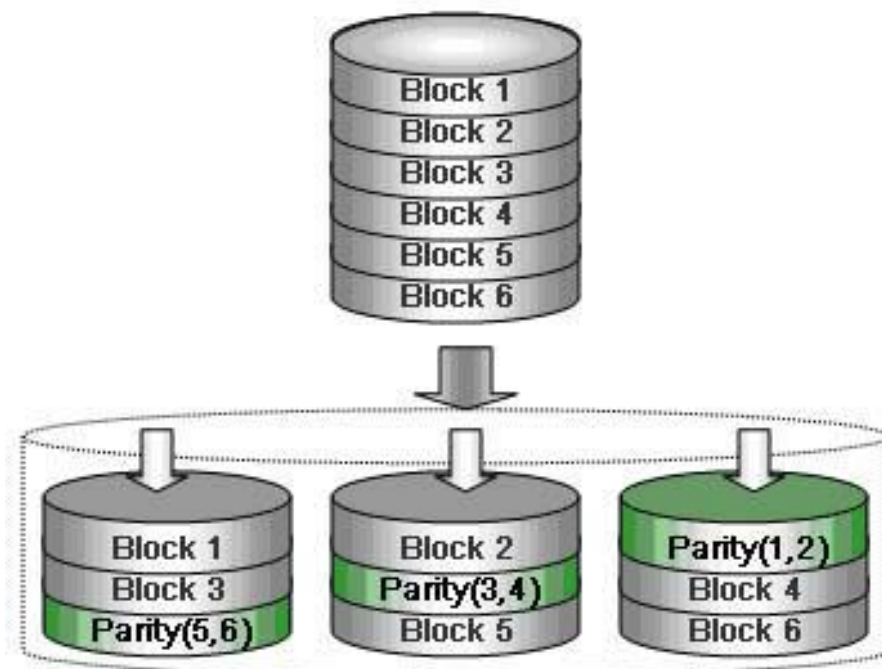
# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- **RAID 5 – Strip-set com Paridade**

- Acesso independente com paridade distribuída, seu funcionamento consiste em distribuir os dados nos discos e implementar redundância baseada em paridade.

Raid 5 - Disk Striping with Single Distributed Parity



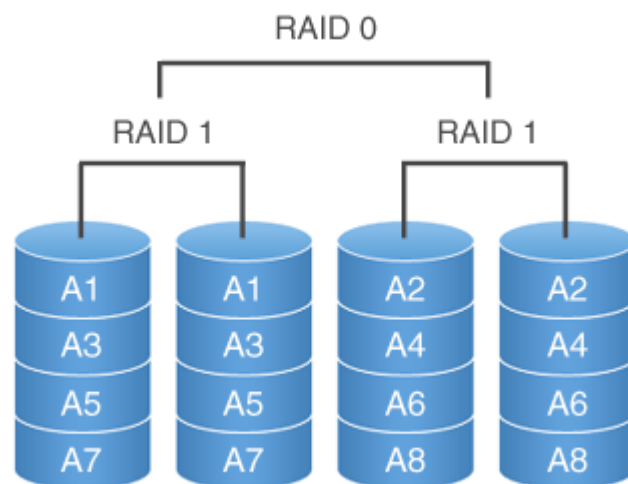
- Este tipo de RAID, exige no mínimo três discos
- Em cada disco são gravadas as informações da paridade
- Nivel tolerante a falhas.
- Alto desempenho

# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- **RAID 10**

- Também conhecido por ser um RAID híbrido, pois combina duas técnicas, striping (RAID 0) e mirroring (RAID 1)
- Sua aplicação exige pelo menos 4 discos rígidos, pois cada par será espelhado, garantindo a redundância e os pares serão distribuídos, melhorando o desempenho



# Gerência de Dispositivos

## RAID (Redundant Array Independent Disks)

- **RAID 50**

- Também é um arranjo híbrido, que utiliza as técnicas de RAID com paridade em conjunção com a segmentação de dados.
- Um RAID 50 é essencialmente um arranjo com informações segmentadas através de dois ou mais discos

