

# Ambiente do Sistema de Armazenamento

## Apresentação

O armazenamento de dados, elemento fundamental em qualquer ambiente computacional, é um recurso de extrema importância e precisa ser bem planejado e gerenciado. Os dados provenientes de softwares vão até o seu local de armazenamento (storage), passando por diversos componentes, chamados de ambiente do sistema de armazenamento. Nesta Unidade de Aprendizagem você vai identificar os três principais componentes do ambiente do sistema de armazenamento.

Bons estudos.

**Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:**

- Definir host e suas características.
- Reconhecer conectividade e suas arquiteturas.
- Identificar os tipos de armazenamento.

# Infográfico

Acompanhe no infográfico os componentes do ambiente de um sistema de armazenamento.



# Conteúdo do Livro

---

O ambiente do sistema de armazenamento é de suma importância para a montagem adequada do repositório de armazenamento de dados, seja ele um computador pessoal, um servidor ou um data center. Acompanhe um trecho da obra Armazenamento e gerenciamento de informações: como armazenar, gerenciar e proteger informações digitais, que aborda o estudo do ambiente do sistema de armazenamento.

Boa leitura.

EMC Education Services

# Armazenamento e Gerenciamento de Informações

Como armazenar, gerenciar e proteger informações digitais



**EMC<sup>2</sup>**  
where information lives®



S693a Somasundaram, G.

Armazenamento e gerenciamento de informações [recurso eletrônico] : como armazenar, gerenciar e proteger informações digitais / G. Somasundaram, Alok Shrivastava, EMC Education Services ; tradução: Acauan Pereira Fernandes ; revisão técnica: EMC Brasil. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Bookman, 2011.

Editado também como livro impresso em 2011.  
ISBN 978-85-7780-764-2

1. Computação. 2. Armazenamento e gerenciamento de informação digital. I. Shrivastava, Alok. II. EMC Education Services. III. Título.

CDU 004.658

## Ambiente do Sistema de Armazenamento

O armazenamento, um dos principais elementos de um data center, é considerado um recurso específico e precisa de foco e especialização para ser implementado e gerenciado. Os dados saem de um aplicativo e vão até o seu local de armazenamento, passando neste íterim por diversos componentes que coletivamente recebem o nome de *ambiente do sistema de armazenamento*. Os três principais componentes desse ambiente são o host, a conectividade e o armazenamento. Essas entidades, com seus componentes físicos e lógicos, facilitam o acesso aos dados.

Este capítulo detalha o ambiente do sistema de armazenamento. Além disso, fornece detalhes de diversos componentes de hardware de um drive de disco, geometria de discos e das leis básicas que controlam o desempenho do disco.

A conectividade entre o host e o armazenamento facilitada pela tecnologia de barramento e pelos protocolos de interface também é explicada.

Este capítulo também apresenta algumas noções básicas sobre os diversos componentes lógicos dos hosts, como sistemas de arquivos, gerenciadores de volumes e sistemas operacionais, assim como os papéis que desempenham no ambiente do sistema de armazenamento.

### CONCEITOS-CHAVE

Host, Conectividade e Armazenamento

Acesso em Nível de Bloco e em Nível de Arquivo

Sistema de arquivos e gerenciador de volumes

Dispositivos e mídias de armazenamento

Componentes do drive de disco

Setorização multizona

Endereçamento de blocos lógicos

Lei de Little e a lei da utilização

### 2.1 Os componentes de um ambiente do sistema de armazenamento

Esta seção descreve os três principais componentes de um ambiente de sistema de armazenamento – o host, a conectividade e o armazenamento.

### 2.1.1 O host

Os usuários armazenam e recuperam dados por meio de aplicativos. Os computadores em que estes aplicativos são executados são chamados de *hosts*. Os hosts podem ser desde simples laptops até complexos clusters de servidores. Um host consiste em componentes físicos (dispositivos de hardware) que se comunicam através de componentes lógicos (softwares e protocolos). O acesso aos dados e o desempenho geral do ambiente de sistema de armazenamento dependem tanto dos componentes físicos de um host quanto dos lógicos. Estes são detalhados na Seção 2.5 deste capítulo.

#### ***Os componentes físicos***

Um host possui três componentes físicos principais:

- A unidade central de processamento (CPU)
- O armazenamento, como a memória interna e os dispositivos de disco
- Os dispositivos de entrada e saída (I/O)

Os componentes físicos se comunicam por meio de um caminho de comunicação chamado *barramento*. Um barramento conecta a CPU aos outros componentes, como os dispositivos de armazenamento e de I/O.

#### **CPU**

A CPU constitui-se de quatro componentes principais:

- **Unidade Lógica e Aritmética (ULA):** Bloco modular fundamental da CPU. Ele executa operações aritméticas e lógicas como adição, subtração e funções Booleanas (AND, OR e NOT).
- **Unidade de controle:** Circuito digital que controla as operações e coordena a funcionalidade da CPU.
- **Registradores:** Conjunto de locais de armazenamento de alta velocidade. Os registradores armazenam dados intermediários que são necessários para que a CPU execute uma instrução e fornecem acesso rápido devido à sua proximidade à ULA. As CPUs geralmente têm um pequeno número de registradores.
- **Cache de nível 1:** Encontrada em CPUs modernas, guarda dados e instruções de programa que provavelmente sejam necessários para a CPU logo a seguir. O cache de nível 1 é mais lento que os registradores, porém, fornece mais espaço de armazenamento.

#### **Armazenamento**

A memória e a mídia de armazenamento são usadas para guardar dados, seja de forma persistente ou temporária. Os módulos de memória são implementados através de chips semicondutores, enquanto os dispositivos de armazenamento usam mídia magnética ou óptica. Geralmente, há dois tipos de memória em um host:

- **Memória RAM (Memória de acesso aleatório):** Permite o acesso direto a qualquer local da memória e pode ter seus dados gravados em si mesma ou lidos a partir dela. A memória RAM é volátil; este tipo de memória requer um fornecimento constante de energia para manter o conteúdo da célula de memória. Os dados são apagados quando a energia do sistema é desligada ou interrompida.
- **Memória ROM (Memória somente leitura):** Não é volátil e só permite que os dados sejam lidos a partir dela. A memória ROM guarda os dados para a execução de rotinas internas, como a inicialização do sistema.

Dispositivos de armazenamento são menos onerosos do que uma memória semicondutora. Entre os exemplos de dispositivos de armazenamento, temos:

- Disco rígido (magnético)
- CR-ROM ou DVD-ROM (óticos)
- Disco flexível (magnético)
- Drive de fita (magnética)

### **Dispositivos de I/O**

Dispositivos de I/O permitem o envio e o recebimento de dados para e de um host. Esta comunicação pode ser de um dos seguintes tipos:

- **Comunicações do usuário com o host:** São feitas pelos dispositivos básicos de I/O, como teclado, mouse e monitor. Estes dispositivos permitem aos usuários informar dados e visualizar os resultados das operações.
- **Comunicações de host com host:** São realizadas por meio do uso de dispositivos como uma NIC (Network Interface Card, placa de interface de rede) ou modem.
- **Comunicações do host com um dispositivo de armazenamento:** São efetuadas por um HBA (*Host Bus Adapter, adaptador de barramento do host*). O HBA é uma placa ASIC (Application-Specific Integrated Circuit, circuito integrado específico para aplicativos) que executa funções de interface de I/O entre o host e o armazenamento, liberando a CPU do processamento adicional de I/O. HBAs também fornecem canais de conectividade conhecidos como *portas* para conectar o host ao dispositivo de armazenamento. Um host pode ter vários HBAs.

### **2.1.2 Conectividade**

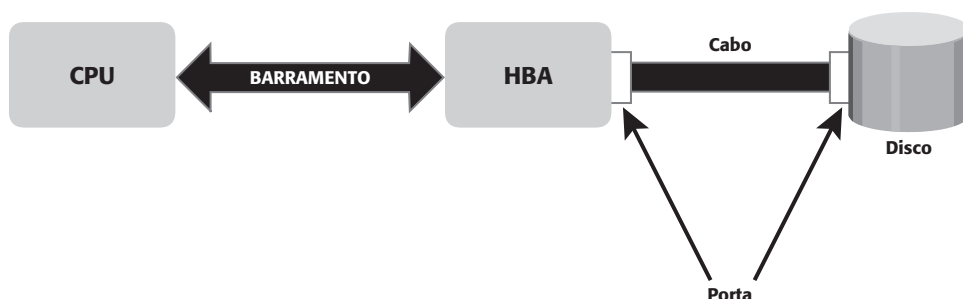
A conectividade se refere à interconexão entre os hosts e entre um host e qualquer outro dispositivo periférico, como impressoras ou dispositivos de armazenamento. A discussão aqui enfoca a conectividade entre o host e o dispositivo de armazenamento. Os componentes da conectividade em um ambiente de sistema de armazenamento podem ser classificados como físicos e lógicos. Os *componen-*



*tes físicos* são os elementos de hardware que conectam o host ao armazenamento, e os *componentes lógicos* de conectividade são os protocolos usados para comunicação entre o host e o armazenamento. Os protocolos de comunicação são explicados no Capítulo 5.

### **Componentes físicos de conectividade**

Os três componentes físicos de conectividade entre o host e o armazenamento são o barramento, a porta e o cabo (Figura 2-1).



**Figura 2-1** Componentes físicos de conectividade.

O *barramento* é o conjunto de caminhos que facilitam a transmissão dos dados de uma parte para outra de um computador, como da CPU até a memória. A *porta* é um canal especializado que permite a conectividade entre o host e dispositivos externos. Os *cabos* conectam o host a dispositivos internos ou externos por meio de mídia de cobre ou fibra óptica.

Os componentes físicos se comunicam através de um barramento que envia bits (de controle, de dados e de endereço) de dados entre os dispositivos. Estes bits são transmitidos mediante o barramento de uma das seguintes formas:

- **Serialmente:** Os bits são transmitidos sequencialmente por um único caminho. Esta transmissão pode ser uni ou bidirecional.
- **Em paralelo:** Os bits são transmitidos por múltiplos caminhos simultaneamente. Em paralelo também pode ser bidirecional.

O tamanho de um barramento, conhecido como sua largura, determina o volume de dados que podem ser transmitidos por vez através desse barramento. A largura desse dispositivo pode ser comparada com o número de pistas de uma estrada. Por exemplo, um barramento de 32 bits pode transmitir 32 bits de dados, enquanto um de 64 bits pode transmitir 64 bits de dados simultaneamente. Cada barramento possui uma velocidade do clock medida em MHz (megahertz), que representam a taxa de transferência de dados entre as extremidades do barramento. Um barramento rápido permite uma transferência mais veloz de dados, permitindo que os aplicativos sejam executados mais rapidamente.

Os barramentos, como dutos de transferência de dados no sistema computacional, podem ser classificados da seguinte forma:

- **Barramento do sistema:** O barramento que leva os dados do processador até a memória.
- **Barramento local ou de I/O:** Caminho de alta velocidade que se conecta diretamente ao processador e leva os dados entre os dispositivos periféricos, como dispositivos de armazenamento e o processador.

### **Componentes lógicos de conectividade**

O protocolo de interface popular usado para o barramento local se conectar a um dispositivo periférico é o PCI (*Peripheral Component Interconnect*). Os protocolos de interface que se conectam aos sistemas de discos são o IDE/ATA (*Integrated Device Electronics/Advanced Technology Attachment*) e SCSI (*Small Computer System Interface*).

#### **PCI**

PCI é uma especificação que padroniza o modo pelo qual as placas de expansão PCI, como placas de rede ou modems, trocam informações com a CPU. O PCI fornece a interconexão entre a CPU e os dispositivos conectados. A funcionalidade plug-and-play do PCI permite ao host reconhecer e configurar facilmente novas placas e dispositivos. A largura de um barramento PCI pode ser 32 ou 64 bits. Um barramento PCI de 32 bits pode fornecer uma taxa de transferência de 133 MB/s. *PCI Express* é uma versão melhorada do barramento PCI com taxa de transferência e velocidade de relógio consideravelmente maiores.

#### **IDE/ATA**

IDE/ATA é o protocolo de interface mais popular usado em discos modernos. Este protocolo oferece excelente desempenho a um custo relativamente baixo. Detalhes de IDE/ATA são fornecidos no Capítulo 5.

#### **SCSI**

SCSI surgiu como um protocolo favorito em computadores *high-end*. Esta interface é muito menos comum do que IDE/ATA em computadores pessoais devido ao seu custo mais alto. O SCSI era usado inicialmente como uma interface paralela, possibilitando a conexão de dispositivos a um host. Atualmente foi melhorado e inclui uma ampla variedade de tecnologias e padrões relacionados. O Capítulo 5 traz mais informações sobre o SCSI.

### **2.1.3 Armazenamento**

O dispositivo de armazenamento é o componente mais importante do ambiente do sistema de armazenamento. Um dispositivo de armazenamento usa mídia magnética ou uma *unidade de estado sólido*\*. Discos, fitas e disquetes utilizam mídia magnética. O CD-ROM é um exemplo de dispositivo de armazenamento que dispõe de mídia óptica, e os cartões de memória flash removíveis são um exemplo de mídia de estado sólido.

---

\*N. de T.: Sem partes móveis, como circuitos integrados e placas-mãe de computadores.

As *fitas* são uma mídia popular usada para cópias de segurança devido a seu custo relativamente baixo. No passado, os data centers hospedavam um número maior de drives de fitas e processavam vários milhares delas. Entretanto, esses dispositivos têm as seguintes limitações:

- Os dados são armazenados linearmente pela extensão da fita. A pesquisa e recuperação de dados é feita de forma sequencial, invariavelmente levando vários segundos para localizar os dados. Como consequência, o acesso aleatório é lento e consome muito tempo. Isso limita as fitas como uma opção viável para aplicativos que requeiram acesso rápido e em tempo real.
- Em um ambiente computacional compartilhado, os dados armazenados em fita não podem ser acessados por vários aplicativos simultaneamente, restringindo seu uso a um aplicativo por vez.
- Em um drive de fita, a cabeça de leitura/gravação toca a superfície da fita, de modo que esta se degrada ou gasta após o uso repetido.
- Os requisitos de armazenamento e recuperação de dados de fitas e a sobrecarga associada ao gerenciamento de mídia em fitas são significativos.

Apesar das suas limitações, as fitas são amplamente usadas pela sua economia e mobilidade. O contínuo desenvolvimento da tecnologia de fita está resultando em mídias de alta capacidade e drives com altas velocidades. Modernas bibliotecas de fita vêm com memória adicional (cache) e/ou drives de disco para aumentar a taxa de transferência dos dados. Com todos esses recursos e mais a inteligência aprimorada, as fitas atuais são parte de uma solução de gerenciamento de dados completa, especialmente como uma solução de baixo custo para armazenar dados acessados com menos frequência e como armazenamento de longo prazo.

O *armazenamento de disco óptico* é popular em ambientes computacionais pequenos e de um único usuário. É usado frequentemente por pessoas para armazenar fotos ou como uma mídia de cópia de segurança em computadores pessoais/laptops. Também é utilizado como uma mídia de distribuição para aplicativos únicos, como jogos, ou como uma forma de transferência de pequenas quantidades de dados de um sistema autônomo para outro. Discos ópticos têm capacidade e velocidade limitadas, o que restringe o uso das mídias ópticas como uma solução de armazenamento de dados empresarial.

A capacidade de gravar uma vez e ler muitas (WORM) é uma vantagem do armazenamento em discos ópticos. Um CD-ROM é um exemplo de um dispositivo WORM. Discos ópticos, até certo ponto, garantem que o conteúdo não seja alterado, de modo que podem ser usados como alternativas de baixo custo para armazenamento em longo prazo de quantidades relativamente pequenas de conteúdo fixo que não será alterado após ter sido criado. Conjuntos de discos ópticos em um array, chamados de *jukeboxes*, ainda são usados como solução de armazenamento de conteúdo fixo. Outras formas de discos ópticos incluem CD-RW e variações de DVD.

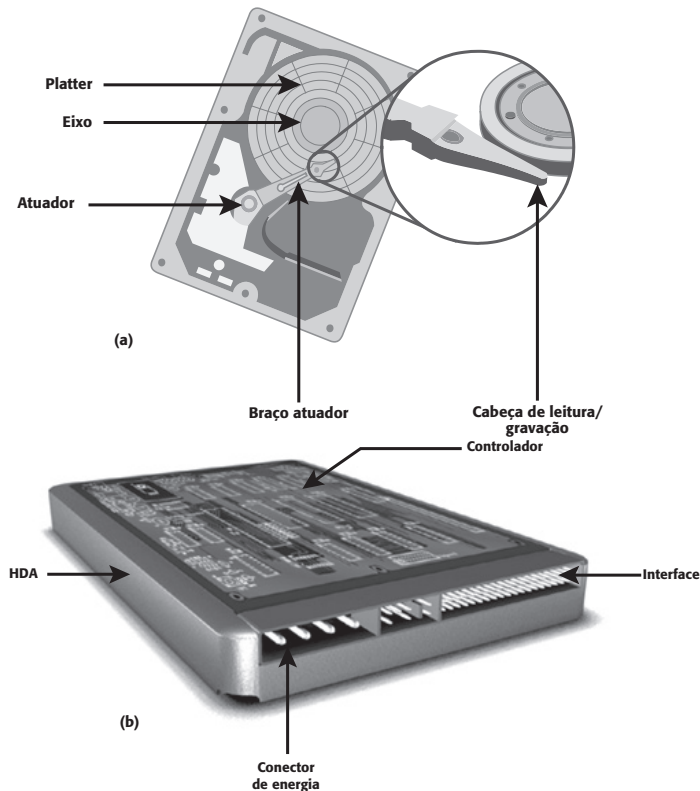
Os *drives de disco* são a mídia de armazenamento mais popular utilizada em computadores modernos para armazenar e acessar dados com aplicativos

on-line que tenham necessidade de desempenho. Os discos suportam acesso rápido por um grande número de usuários ou aplicativos simultâneos. Além disso, têm grande capacidade. Arrays de armazenamento em disco são configuradas com múltiplos discos para fornecer maior capacidade e desempenho.

## 2.2 Componentes do drive de disco

Um drive de disco usa braços que se movimentam rapidamente para ler e gravar em um "platter" revestido de partículas magnéticas. Os dados são transferidos do platter magnético para o computador por meio da cabeça de gravação/leitura (R/W). Diversos platters são montados com o controlador e a cabeça de leitura/gravação, a maioria chamada de drive de disco rígido (HDD, Hard Disk Drive). Os dados podem ser gravados e apagados em um disco magnético várias vezes. Esta seção detalha os diferentes componentes do disco, o mecanismo de organização e armazenamento de dados em dispositivos como esse e os fatores que influenciam seu desempenho.

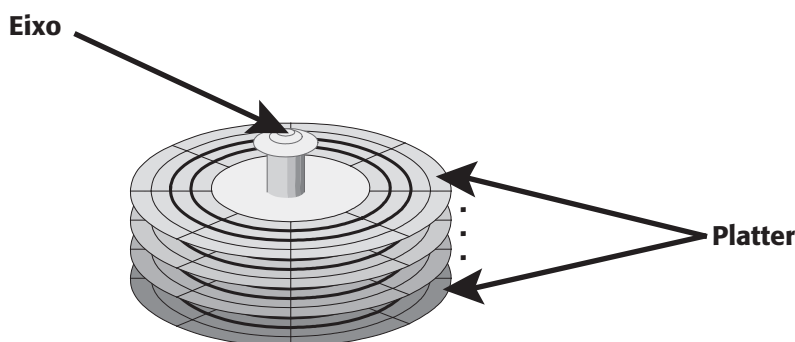
Os componentes-chave de um disco rígido são *platter*, *eixo*, *cabeça de leitura/gravação*, *braço atuador* e *controlador* (Figura 2-2):



**Figura 2-2** Componentes do disco rígido.

### 2.2.1 Platter

Um HDD típico consiste em um ou mais discos planos circulares chamados de *platters* (Figura 2-3). Os dados são gravados nesses platters em códigos binários (0s e 1s). O conjunto de platters rotatórios fica lacrado em uma caixa, chamada HDA (*Head Disk Assembly*). Um platter é um disco rígido revestido com material magnético em ambas as superfícies (de cima e de baixo). Os dados são codificados através da polarização da área magnética, ou domínios, da superfície do disco. Os dados podem ser gravados ou lidos a partir de ambas as superfícies do platter. O número de platters e a capacidade de armazenamento de um platter determinam a capacidade total do drive.



**Figura 2-3** Eixo e platter.

### 2.2.2 Eixo

Um eixo conecta todos os platters, conforme mostrado na Figura 2-3, e é conectado a um motor. O motor do eixo gira a uma velocidade constante.

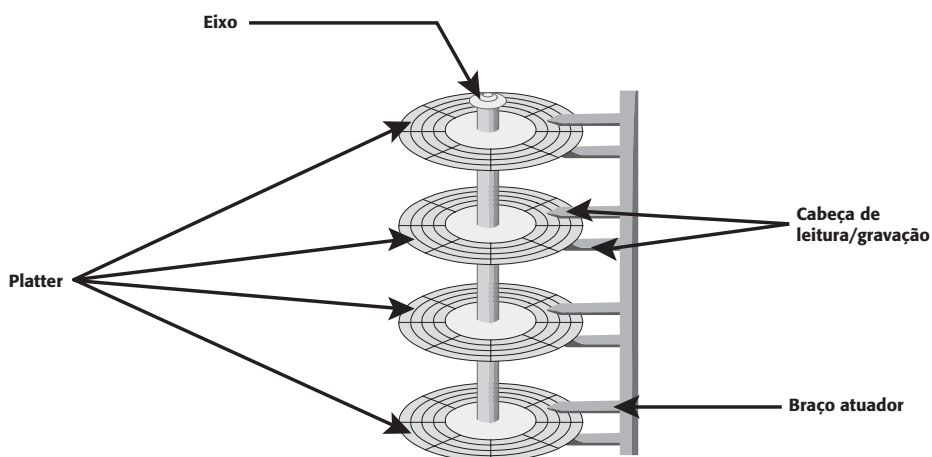
O platter do disco gira a uma velocidade de vários milhares de rotações por minuto (rpm). Os drives de disco têm deslocamentos de eixo de 7.200 rpm, 10.000 rpm ou 15.000 rpm. Os discos usados em sistemas de armazenamento atuais possuem um diâmetro de platter de 3,5" (90 mm). Quando o platter gira a 15.000 rpm, a parte externa se move em torno de 25% da velocidade do som. A velocidade do platter está aumentando com o avanço tecnológico, embora haja um limite para seu aprimoramento.

### 2.2.3 Cabeça de leitura/gravação

As *cabeças de leitura/gravação (R/W)*, mostradas na Figura 2-4, leem e gravam dados de ou para um platter. Os drives têm duas cabeças de leitura/gravação por platter, uma para cada superfície. A cabeça de leitura/gravação muda a polarização magnética da superfície do platter ao gravar os dados. Enquanto os lê, essa cabeça detecta a polarização magnética da superfície do platter.

Durante leituras e gravações, o dispositivo R/W percebe a polarização magnética e nunca toca a superfície do platter. Quando o eixo está girando, há uma lacuna microscópica de ar entre as cabeças de leitura/gravação e os platters, conhecida como *colchão de ar*. Essa lacuna de ar é removida quando o eixo para de girar e a cabeça descansa sobre uma área especial no platter próxima do eixo, chamada de *área de descanso*. Ela é revestida com um lubrificante para reduzir o atrito entre a cabeça e o platter.

A lógica no drive de disco assegura que as cabeças sejam movidas para a área de descanso antes que toquem a superfície. Se o drive tiver algum problema de funcionamento e a cabeça de leitura/gravação tocar acidentalmente a superfície do platter fora da área de descanso, ocorre um estrago na cabeça. Neste caso, o revestimento magnético do platter é arranhado e pode causar danos na cabeça de leitura/gravação, o que geralmente resulta na perda de dados.



**Figura 2-4** Montagem do braço atuador.

## 2.2.4 A montagem do braço atuador

As cabeças de leitura/gravação são montadas no *braço atuador* (veja a Figura 2-2[a]), que os posiciona no local do platter em que os dados precisam ser gravados ou lidos. As cabeças de leitura/gravação de todos os platters de um drive estão presas a um braço atuador e se movem pelos platters simultaneamente. Observe que há duas cabeças de leitura/gravação por platter, uma para cada superfície, conforme mostrado na Figura 2-4.

## 2.2.5 Controlador

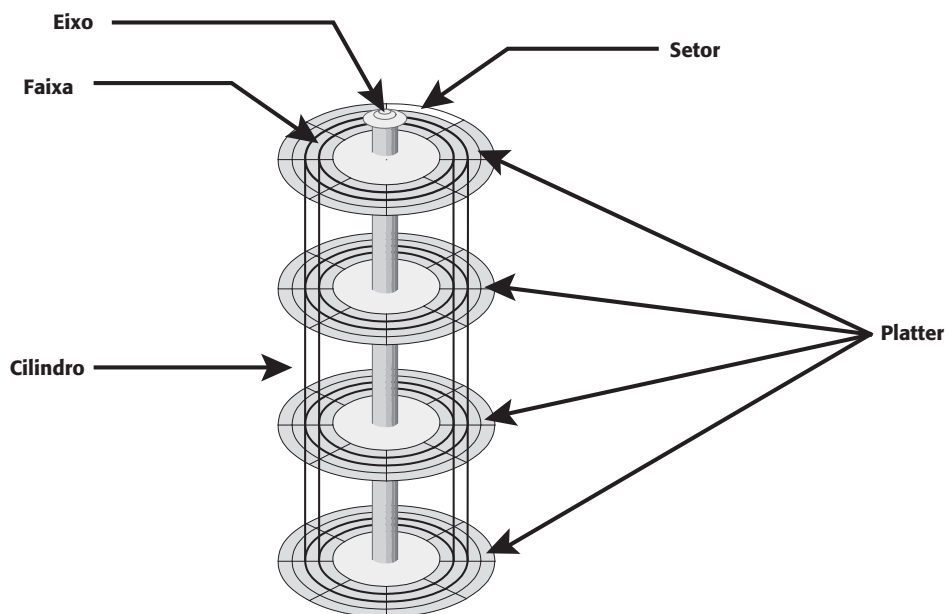
O *controlador* (veja a Figura 2-2[b]) é uma placa de circuito impresso, montada sobre a parte inferior de um drive de disco. Ela consiste em um microproces-

sador, memória interna, circuitos e firmware. O firmware controla o motor do eixo e a velocidade do motor. Também gerencia a comunicação entre o drive e o host. Além disso, regula as operações de leitura e gravação, movendo o braço atuador e alternando entre as diferentes cabeças de leitura/gravação, e executa a otimização do acesso aos dados.

### 2.2.6 Estrutura física do disco

Os dados ficam gravados no disco em *faixas*, que são anéis concêntricos no platter em torno do eixo, conforme mostrado na Figura 2-5. As faixas são numeradas, começando do zero, a partir da parte externa do platter. O número de *faixas por polegada* (TPI) no platter (ou a *densidade das faixas*) mede a proximidade das faixas em um platter.

Cada faixa é dividida em unidades menores chamadas *setores*. Um setor é a menor unidade de armazenamento individualmente endereçável. A estrutura de faixas e setores é gravada no platter pelo fabricante da unidade através de uma operação de formatação. O número de setores por faixa varia de acordo com o drive específico. Os primeiros discos de computadores pessoais tinham 17 setores em uma única faixa. Podem haver milhares de faixas em um platter, dependendo de suas dimensões físicas e da densidade de gravação.



**Figura 2-5** Estrutura do disco: setores, faixas e cilindros.

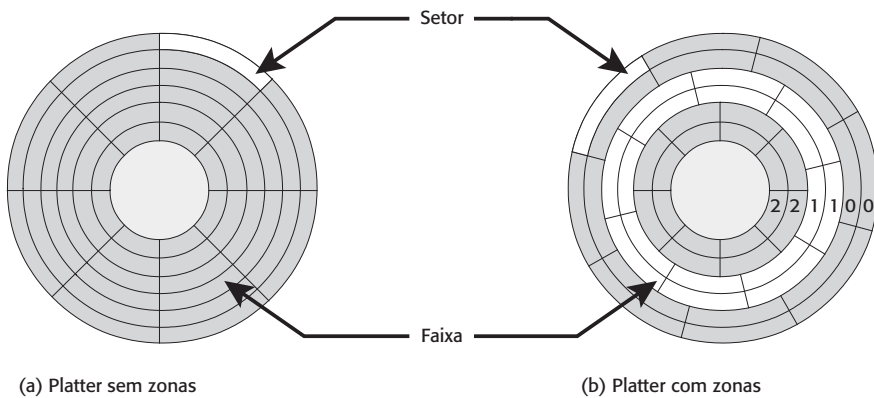
Normalmente, um setor guarda 512 bytes de dados do usuário, embora alguns discos possam ser formatados com setores de tamanhos maiores. Além dos dados do usuário, um setor também armazena outras informações, como o número do setor, o número do cabeçote ou do platter e o número da faixa. Essas informações ajudam o controlador a encontrar os dados no drive, mas armazená-las consome espaço no disco. Consequentemente, há uma diferença entre a capacidade de um disco não formatado e a de um formatado. Os fabricantes de drives geralmente anunciam a capacidade não formatada – por exemplo, um disco anunciado como de 500 GB só armazenará 465,7 GB de dados do usuário, enquanto os restantes 34,3 GB são usados para *metadados*.

Um cilindro é o conjunto de faixas idênticas em ambas as superfícies de cada platter do drive. A localização dos cabeçotes do drive é referenciada pelo número do cilindro, não pelo número da faixa.

### 2.2.7 Setorização multizona

Por serem feitos de faixas concêntricas, as faixas mais externas dos platters podem guardar mais dados do que as mais internas, porque aquelas são fisicamente maiores que estas, conforme mostrado na Figura 2-6(a). Em drives de disco mais antigos, as faixas mais externas tinham o mesmo número de setores que as mais internas, de modo que a densidade de dados era baixa naquelas. Essa era uma forma ineficiente de uso do espaço disponível.

A *setorização multizona* utiliza o disco de forma eficiente. Conforme mostrado na Figura 2-6(b), este mecanismo agrupa as faixas em zonas com base na sua distância a partir do centro do disco. As zonas são numeradas, sendo que a mais externa apresenta a zona 0. É atribuído um número apropriado de setores por faixa a cada zona, de modo que uma zona próxima do centro do platter tem menos setores que uma mais externa. Entretanto, faixas dentro de uma determinada zona têm o mesmo número de setores.



**Figura 2-6** Setorização multizona.



Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

# Dica do Professor

---

Assista ao vídeo para aprender sobre host, seus componentes e as estruturas do disco rígido.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

# Exercícios

---

**1) Quais são os principais componentes de um sistema de armazenamento?**

- A) Host, software e RAID.
- B) Host, conectividade e armazenamento.
- C) Armazenamento, confidencialidade e periférico.
- D) Barramento, disco e IOPS.
- E) Armazenamento, disco e IOPS.

**2) São componentes do disco rígido:**

- A) Platter, eixo, alternador, braço atuador e cabeça de leitura e gravação.
- B) Plato, eixo, alternador, braço atuador e cabeça de leitura e gravação.
- C) Platter, eixo, atuador, braço atuador e cabeça de leitura e gravação.
- D) Platter, axial, atuador, braço atuador e cabeça de leitura e gravação.
- E) Platter, eixo, atuador, braço atuador e rolamento de leitura e gravação.

**3) O controlador é:**

- A) Placa de circuito impresso, localizada na parte inferior do disco, que controla a comunicação desse com o host.
- B) Driver do dispositivo.
- C) Usuário que monitora o disco.
- D) Aplicativo de monitoramento de desempenho do disco.
- E) Eixo de rotação.

**4) O que é o tempo de serviço do disco?**

- A) É o tempo gasto para gravar em disco.
- B) É o tempo gasto para ler informações do disco.
- C) É o tempo gasto para gravar informações no disco.
- D) É o tempo gasto para copiar arquivos do disco gerando I/O.
- E) É o tempo gasto pelo disco para realizar uma solicitação de I/O.

**5) São componentes lógicos do host:**

- A) Sistema operacional, disco rígido e sistema de arquivos.
- B) Sistema operacional, drivers de dispositivo e aplicativo.
- C) Aplicativo, sistema de arquivos e disco rígido.
- D) Sistema de arquivos, cabo SATA e sistema operacional.
- E) Gerenciamento de volume, sistema operacional e conexão IDE.

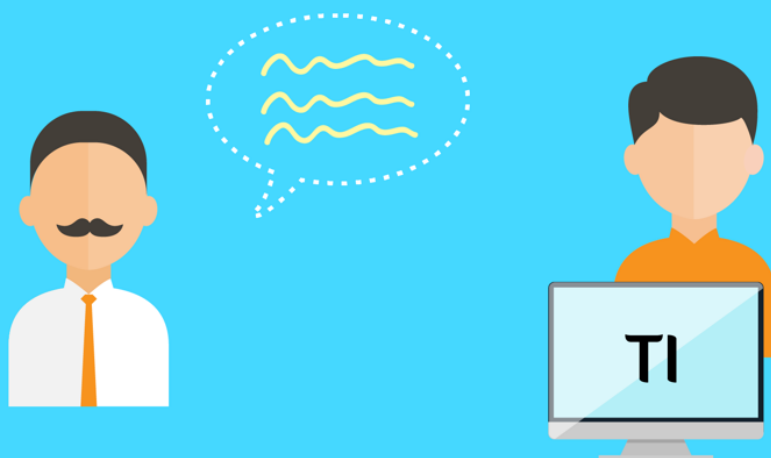
# Na prática

Antes de aplicar um sistema de armazenamento, é possível classificar a sua real necessidade. Com base nessa classificação, será possível definir as melhores combinações de *hardware* e os demais componentes para a montagem do ambiente como um todo. Assim, os custos e a *performance* do projeto serão proporcionalmente ligados ao resultado final, seja o projeto, para um armazenamento pessoal, doméstico, empresarial, data center etc.

Uma joalheira tem sérios problemas de perda de informação.



Para solucionar o problema desta empresa de pequeno porte, um dos chefes da companhia consultou um profissional de TI para avaliar a situação.



Segundo esse profissional, não há necessidade de uma performance alta. Como solução, ele sugeriu que fosse montada a seguinte estrutura: um equipamento de armazenamento com um processador single-core, 2GB de memória RAM, um disco rígido interno, para armazenar os dados, e um disco rígido externo, para efetuar o backup.



# Saiba mais

---

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

## **Como funciona um disco rígido?**



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## **Como funciona. Observando um HD internamente.**



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## **Seagate: como nasce um HD**



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.