

Arquitetura de Computadores

Prof. Marcos Grillo
marcos.grillo@anhanguera.com

Apresentação da Disciplina

PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM					
CURSO: Ciência da Computação					
Disciplina: Arquitetura de Computadores	Período Letivo: 2º sem/2013	Série: 6ª Série	Período: <i>Não definido</i>	Semestre de Ingresso: 1º	Ano de Ingresso: 2011
C.H. Teórica: 40	C.H. Outras: 20		C.H. Total: 60		

Ementa
Arquiteturas RISC e CISC. Pipeline. Paralelismo de Baixa Granularidade. Processadores Superescalares e Superpipeline. Multiprocessadores. Multicomputadores. Arquiteturas Paralelas e não Convencionais. Microprocessadores e Computadores Pessoais. Organização de Memória. Sistemas de Entrada e Saída, Sistemas de vídeo, Som e Outros.

Objetivos
Compreender e assimilar os componentes de dispositivos que compõem o computador. Formas de organização e de comunicação entre os subsistemas computacionais (processador, memória, disco e etc.) Conhecer a estrutura de funcionamento de uma CPU. conhecer as arquiteturas de computadores do tipo CISC e RISC. Conhecer arquiteturas de computadores pessoais, multicomputadores e multiprocessadores.

Apresentação da Disciplina

Cronograma de Aulas	
Semana nº.	Tema
1	Estrutura básica de um computador pessoal
2	Estrutura e Funcionamento da CPU: conjunto de instruções
3	Estrutura e Funcionamento da CPU: ciclo de instruções
4	Arquitetura RISC e CISC
5	Registradores: tipos de registradores
6	Registradores mais utilizados em computadores pessoais
7	Arquitetura Pipeline
8	Atividades de Avaliação.
9	Memórias: principal
10	Memórias: Secundária, cache
11	Dispositivos de entradas e saída
12	Barramento: Tipos, arquitetura, adaptadores
13	Sistema de video: GPU, Memórias, VGA, HDMI, 3D
14	Sistema multimídia
15	Análise de desempenho de computadores (Benchmark)
16	Arquitetura de computadores com paralelismo: Cluster, Cloud.
17	Computadores dedicados e embarcados
18	Prova Escrita Oficial
19	Exercícios de Revisão.
20	Prova Substitutiva

Literatura.



HENNESSY, J. L.. **Arquitetura de Computadores** : Uma Abordagem Quantitativa. 4ª ed. São Paulo: Campus - Elsevier, 2009.

Avaliação.



Sistema de Avaliação	
1º Avaliação - PESO 4,0	2º Avaliação - PESO 6,0
Atividades Avaliativas a Critério do Professor	Prova Escrita Oficial
Práticas: 3	Práticas: 3
Teóricas: 7	Teóricas: 7
Total: 10	Total: 10

Cronograma de Aulas - 1ª etapa.

- ▶ Estrutura básica de um computador pessoal
- ▶ Estrutura e Funcionamento da CPU: conjunto de instruções
- ▶ Estrutura e Funcionamento da CPU: ciclo de instruções
- ▶ Arquitetura RISC e CISC
- ▶ Registradores: tipos de registradores
- ▶ Registradores mais utilizados em computadores pessoais
- ▶ Arquitetura Pipeline
- ▶ Atividades de Avaliação.

Cronograma de Aulas - 2ª etapa.

- ▶ Memórias: principal;
- ▶ Memórias: Secundária, cache;
- ▶ Dispositivos de entradas e saída;
- ▶ Barramento: Tipos, arquitetura, adaptadores;
- ▶ Sistema de vídeo;
- ▶ Sistema multimídia;
- ▶ Análise de desempenho de computadores (Benchmark);
- ▶ Arquitetura de computadores com paralelismo;
- ▶ Computadores dedicados e embarcados;
- ▶ Prova Escrita Oficial;
- ▶ Exercícios de Revisão;
- ▶ Prova Substitutiva;

Discos e Disquetes

Discos e disquetes magnéticos são meios permanentes de armazenamento e recuperação de informação.

Assim, essas as unidades de discos e disquetes são consideradas periféricos de entrada e saída de dados.

A grande diferença entre esses periféricos está na sua capacidade de armazenamento.



Estrutura Básica



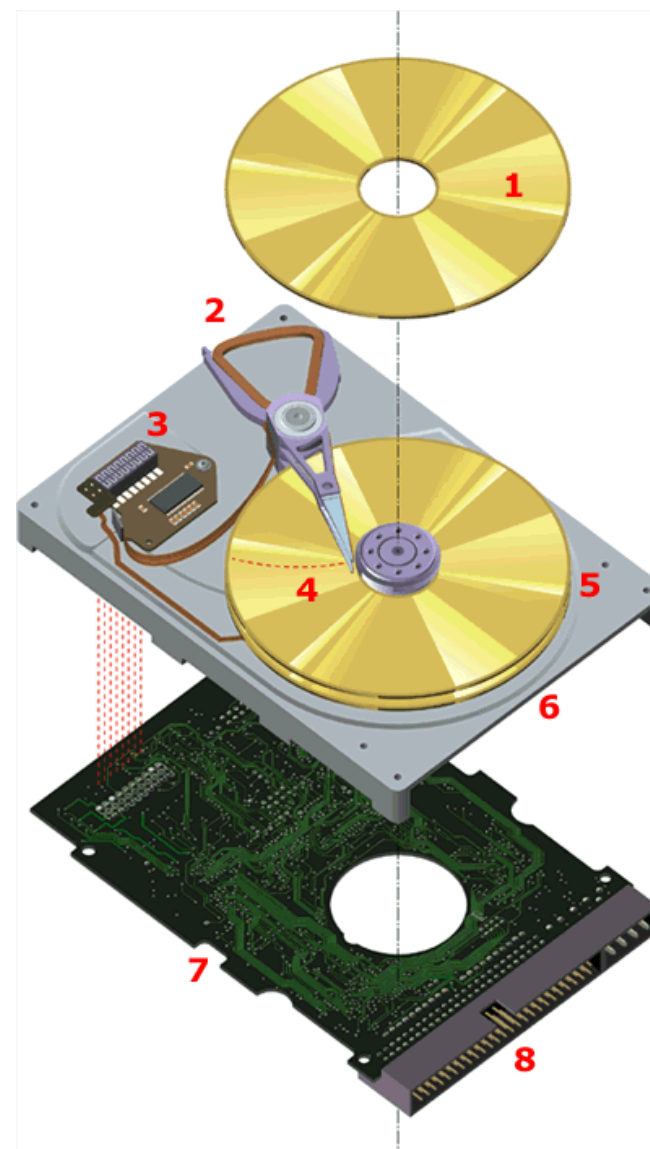
Os dados são magneticamente codificados na superfície de gravação.

Uma cabeça de leitura e gravação, que nada mais é do que um eletroímã de grande precisão, desloca-se a uma distância mínima sobre a superfície magnética em rotação.

Os discos rígidos atuais são compostos de mídias, constituídas de metais leves como o alumínio, estando cobertas por um substrato sensível à exposição de campos eletromagnéticos.

Disco Rígido (HD)

Em um disco rígido é possível encontrar mais de uma mídia, que são acopladas a um mesmo eixo de rotação, estando uma sobreposta a outra, sem haver contato entre elas. Conforme se aumenta o número de mídias do disco rígido, maior será a sua capacidade de armazenamento.



Disco Rígido (HD)

Assim como existe em cada disco de música em vinil duas faces com conteúdo gravado, no disco rígido cada mídia tem duas faces que são utilizadas para o armazenamento de dados.



Disco Rígido (HD)

A cabeça de leitura e gravação é tão pequena que chega a ter dimensões inferiores a partículas de poeira, razão porque, os discos rígidos são fabricados em ambientes extremamente limpos onde a quantidade de poeira em suspensão no ar tende a zero.



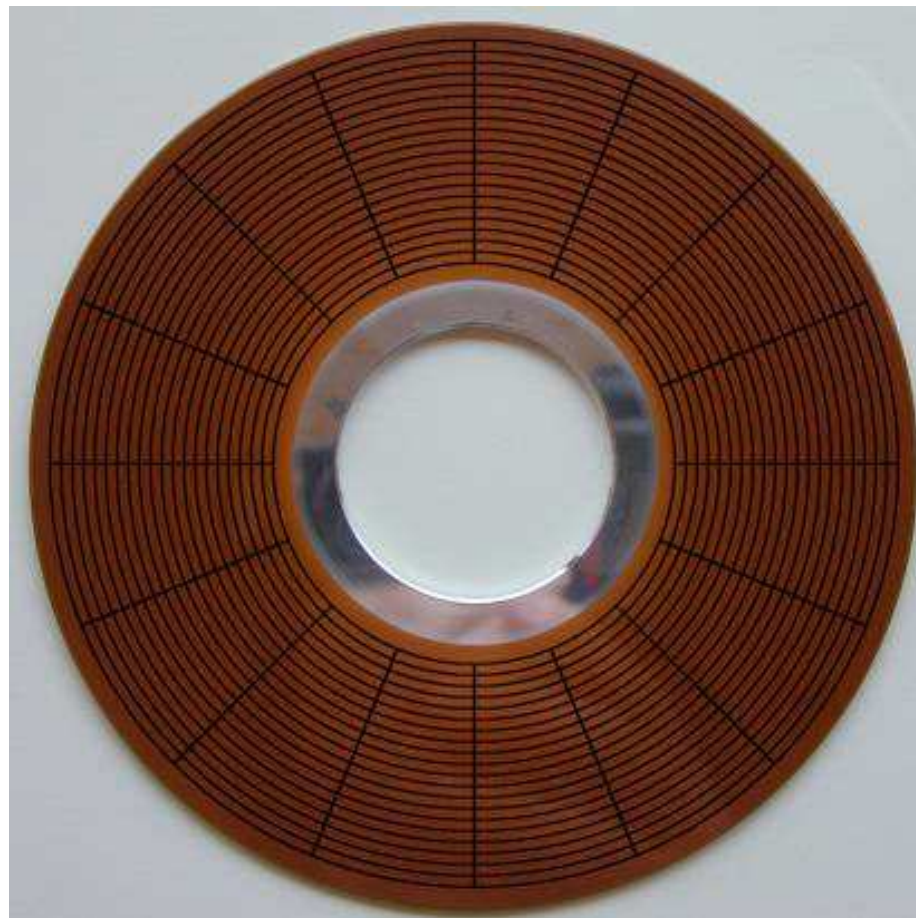
Disco Rígido (HD)

Caso uma partícula de poeira seja depositada na superfície da mídia e a cabeça de leitura e gravação realize um choque mecânico com a mesma, o impacto é suficiente para danificar a cabeça de leitura e gravação, porque a distância que ela mantém da mídia é mínima e a partícula certamente será maior que a distância entre a mídia e a cabeça de leitura e gravação, permitindo o impacto, mesmo sem haver contato direto entre a cabeça de leitura e gravação e a mídia.

As mídias atuais, podem atingir aproximadamente 7000 RPM (Rotações Por Minuto), e com essa velocidade o dano aumenta consideravelmente.

Disco Rígido (HD)

As faces das mídias são todas divididas em áreas delimitadas por círculos concêntricos denominados de cilindros. E estes são subdivididos em Setores.



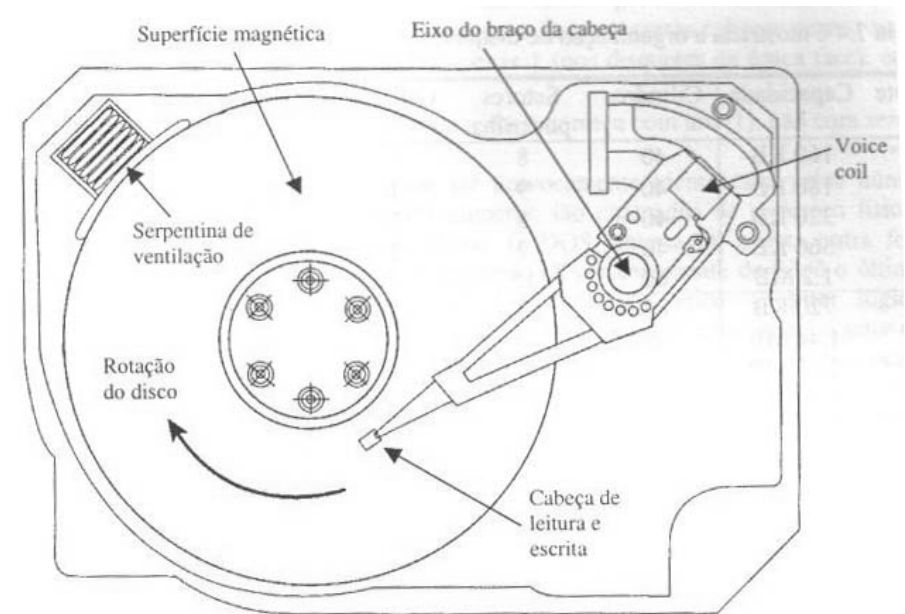
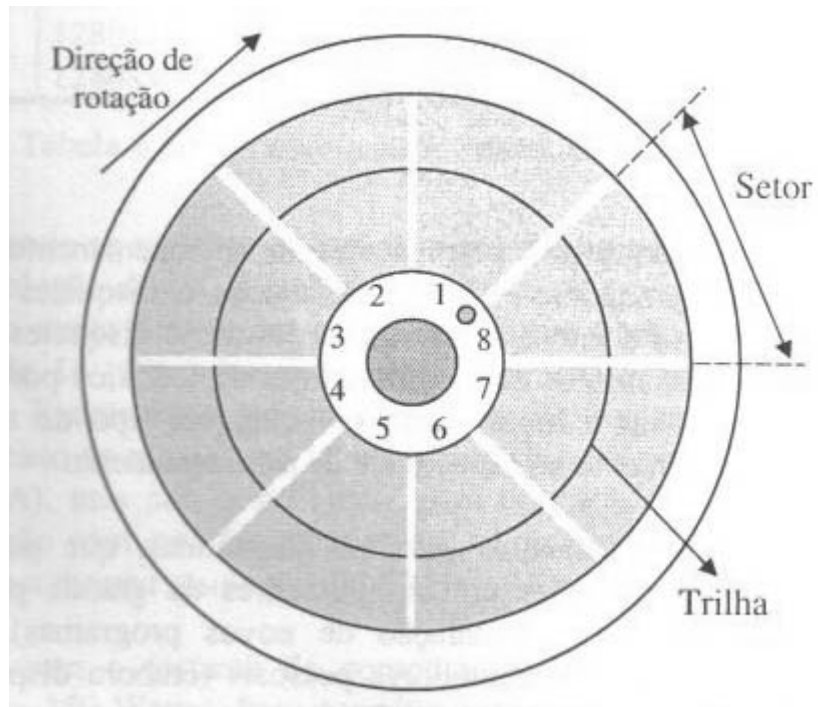
Setores

Os setores são a menor unidade de alocação de um disco. Ao ser armazenado um dado em um disco, este conteúdo será gravado dentro dos setores, que têm 512 bytes de capacidade de armazenamento.

Os discos rígidos têm uma quantidade muito grande de setores, por exemplo, poderia passar de 10 milhões de setores.

Caso o dado a ser gravado seja maior que um setor, o mesmo ocupará vários setores até ser totalmente alocado. Por exemplo, um dado de 1286 bytes, necessitaria, de 3 setores para ser alocado.

Setores e Trilhas



Propriedades de um HD (exemplo)

- Fabricante: SEAGATE
- Nome do disco rígido: Barracuda 7200.7 SATA NCQ 120
- 232.581 cilindros - 16 cabeças
- 63 setores por trilha - 512 bytes por setor
- Setores: 234.441.648
- Forma: 3.5"
- Capacidade depois de formatado 120 GB
- Velocidade de rotação 7200 RPM
- Coeficiente máximo de transferência interna 683 Mbit/s
- Tempo de busca médio 8.5 ms
- Taxa de transferência do buffer para o host 150 Mb/s
- Tamanho do buffer 8 MB

Parâmetros de Performance de Discos Rígidos

Tempo médio de busca

Define o tempo médio que o disco rígido leva para mover suas cabeças de leitura e gravação sobre a mídia, até o cilindro desejado. Os tempos de busca tendem a decrescer à medida que a capacidade de disco aumenta.

Os tempos de busca costumam ser de 8 milisegundos em unidades acima de 10 Gb.

Parâmetros de Performance de Discos Rígidos

Latência média

Determina o tempo que a unidade leva para girar as mídias até que os setores desejados do cilindro passem sob as cabeças de leitura e gravação.

Os tempos de latência geralmente são de 5,6 ms para discos rígidos de 540Mb a 1Gb e 4,2 ms para discos maiores que 10Gb.

Parâmetros de Performance de Discos Rígidos

Tempo médio de acesso

É o número resultante da adição do tempo médio de busca e a latência média, e normalmente representa o tempo que o disco rígido leva para encontrar uma determinada quantidade de dados.

Tempos esperados próximos de 12,2 ms a 8 ms.

Parâmetros de Performance de Discos Rígidos

Taxa de transferência de dados externa

Define a velocidade em que os dados são enviados do “buffer” do disco rígido até a controladora.

As unidades antigas possuem normalmente taxas de transferência de dados máximas de 11,1 a 16,6 Mb por segundo.

Os HDs atuais trabalham próximo de 30 a 50 Mb/s

Os HDs SATA I atingem 150Mb/s e os SATA II chegam a 300Mb/s.

Formatação

Para que uma unidade de disco armazene dados, anteriormente é necessário prepará-la para isso, empregando a formatação física e a formatação lógica.

A formatação física tem a finalidade de criar setores: trilhas no caso dos disquetes e cilindros no caso dos discos rígidos. Atualmente, não se adota mais a formatação física porque os fabricantes de disquetes e de discos rígidos já realizam este processo durante a fabricação destes discos. Antigamente, os discos não vinham formatados fisicamente de fábrica, então o usuário tinha de formatá-lo fisicamente através de programas utilitários específicos para realizar a formatação de baixo nível (low level format).

Formatação Lógica

A formatação lógica tem como finalidade preparar o disco para receber dados segundo um padrão, que irá especificar a forma como os dados serão armazenados no disco rígido.

Este padrão está associado ao sistema operacional em que o disco será submetido a funcionar, isto é, se o disco for utilizado em um equipamento cujo o sistema operacional adotado será o Windows 98, logo o mesmo deverá estar em conformidade com os padrões de acesso a dados utilizados por este sistema operacional, senão seria impossível até mesmo instalá-lo no disco rígido.

Formatação Lógica

Então, a mídia do disco será estruturada a nível lógico para receber dados oriundos do sistema operacional, mais precisamente, será gravado na mídia o sistema de arquivo do sistema operacional. Cada sistema operacional utiliza um padrão de alocação de arquivos que estará relacionado com o seu sistema de arquivo.

Durante a formatação lógica de uma unidade de disco, a mídia estará sendo adequada ao sistema de arquivo do sistema operacional, no final deste processo será armazenada na mídia uma tabela que contém um registro de todas as áreas que podem receber dados.

Sistemas de Arquivos

Existem vários sistemas de arquivo, e cada um divide a superfície do disco da sua maneira. Alguns exemplos de sistema de arquivo:

- FAT
- FAT32
- NTFS
- HPFS
- CDFS

Um sistema operacional pode reconhecer um, alguns ou todos estes sistemas.

Sistemas de Arquivos – FAT16



FAT significa File Allocation Table. (tabela de alocação de arquivos). Todas as localizações dos arquivos estão contidas em 2 tabelas: uma é a FAT corrente (ou working FAT) e a outra é a FAT de backup.

A FAT indica em que cluster um arquivo começa, ou seja, onde está o primeiro byte de um arquivo.

Um cluster é formado por um ou mais setores físicos, geralmente cada setor de 512 bytes de tamanho. Dependendo do tamanho do disco, o tamanho do cluster também é diferente.

Sistemas de Arquivos – FAT16

No Windows 3.x e 95, o sistema de arquivo utilizado é a FAT16 (mostrada na tabela a seguir), e como vemos este tipo de sistema de arquivo era particularmente sensível a desperdício de disco, além de não ser usado em discos maiores de 2GB/4GB.

Tamanho da Partição	Tamanho do Cluster
0MB – 32MB	512 Bytes
32MB – 64MB	1 Kbytes
65MB - 127MB	2 Kbytes
128MB – 255MB	4 Kbytes
256MB – 511MB	8 Kbytes
512MB - 1023MB	16 Kbytes
1024MB - 2GB (4GB no NT)	32 Kbytes

Sistemas de Arquivos – FAT32



Para resolver o problema do fato de que o maior tamanho de partição que a FAT16 poderia gerenciar era de 2 GB, e também devido ao grande desperdício de disco causado pelos tamanhos de cluster utilizado na FAT16, a Microsoft lançou a FAT32.

A FAT32 foi lançada no Windows 95 OSR2 (também conhecido como B). Ela também está incluída no Windows 98, ME, 2000 e XP.

Ela pode gerenciar partições de até 2 TB (tera-bytes). A outra vantagem, é que em partições menores, o espaço é usado mais eficientemente, devido à diminuição do tamanho dos clusters.

Sistemas de Arquivos – FAT32



Por exemplo: em uma partição de 2 GB que na FAT16 utilizava cluster de 32 KB agora utiliza clusters de apenas 4 KB, reduzindo o desperdício de espaço em disco.

Problemas da FAT32: praticamente o único problema da FAT32 é a "incompatibilidade" com sistemas antigos. O DOS, NT 4.0 e abaixo, OS/2 e Windows 95 (antes do OSR2), não conseguem ler discos neste padrão! Da mesma forma, utilitários (como por exemplo utilitário de disco), que acessavam diretamente o disco, e foram desenvolvidos para FAT16, também não funcionam.

Sistemas de Arquivos – FAT32



Como praticamente todos migraram para sistemas que suportam a FAT32 (Windows 98, ME, 2000, XP), e quase não se encontram mais sistemas utilizando DOS/NT/OS2, esta incompatibilidade acabou deixando de ser um problema na realidade atual.

Tamanho da Partição	Tamanho do Cluster
260MB - 8GB	4 KBytes
8GB - 16GB	8 KBytes
16 GB - 32 GB	16 KBytes
32 GB - 2 TB	32 KBytes

Sistemas de Arquivos – NTFS

NTFS significa **NT File System** (sistema de arquivos do NT, onde NT originalmente significava New Technology).

Suportado pelo Windows NT, 2000 e XP, ele é um sistema de arquivo "superior" se comparado ao FAT16 e ao FAT32, e foi "desenhado" principalmente para **SERVIDORES**.

As principais vantagens do NTFS são na área de segurança (muito importante para servidores), compatibilidade POSIX, e alta capacidade de tolerância a falhas (também muito importante para servidores).

Sistemas de Arquivos – NTFS

Ele também é muito eficiente na área de tamanhos de cluster, e na realidade você pode formatar uma partição com o tamanho de cluster que você desejar (muito útil quando por exemplo você tem em uma máquina características bem específicas de tipos/tamanhos de arquivos predominantes).

Suporta partições de até 16 exabytes, o que no momento excede em muito qualquer previsão de crescimento de volumes de dados, porém, isto só na teoria!

A capacidade correntemente suportada pelo cluster é de 2 TB (igual ao FAT32), porém a tecnologia está pronta para suportar maiores tamanhos.

Sistemas de Arquivos – NTFS



Os dados sobre os arquivos são armazenados no MFT (Master File Table) que inclui informações sobre localizações dos clusters do arquivo, atributos de segurança, nome de arquivos, etc.

Além disto mantém um "log de transações", que pode ser utilizado para recuperação (operações de arquivos que ainda não foram realizadas também são gravadas no log, de tal forma que se o sistema cair, o sistema de arquivos pode ser rapidamente atualizado).

Tabela de Partição/Cluster

Tamanho da Partição	Tamanho do Cluster
512MB ou menos	512 Bytes
513 MB - 1 GB	1 Kbytes
1 GB - 2 GB	2 Kbytes
2 GB - 4 GB	4 Kbytes
4 GB - 8 GB	8 Kbytes
8 GB - 16 GB	32 Kbytes
32 GB ou maior	64 Kbytes

Controladoras de Disco Rígido

Parte do funcionamento do disco rígido depende de uma interface controladora de discos, que é uma placa que fica conectada a um slot de expansão do barramento da placa-mãe.

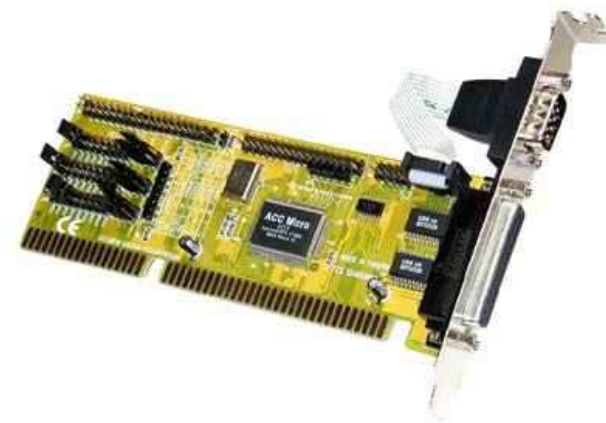
Nesta placa são conectados cabos, cuja outra extremidade fica conectada ao conector de dados do disco rígido. Então, a controladora de disco serve de interface entre placa-mãe e o disco rígido.

Nas Placas mãe “On-Board” essa controladora está embutida fazendo parte do conjunto de acessórios da placa.

Controladora IDE

Este padrão foi largamente adotado durante a geração 80386 e parte da geração 80486. A interface deste padrão pode gerenciar duas portas seriais, uma porta paralela, dois drives flexíveis e dois discos rígidos.

Então, nesta placa há um conector para a serial 1, um para a serial 2, um para a Paralela – LPT1, um para o drive flexível – A:, um para o drive flexível B:, um para os discos “Master” (principal) e “Slave” (escravo).



Controladora IDE

As interfaces IDE mantêm uma comunicação com o barramento da placa-mãe a 16 Bits de largura de banda, sendo portanto, uma interface de barramento padrão ISA.

Outra característica importante deste padrão é a incapacidade de acessar discos rígidos maiores que 504 MB.

Controladora EIDE/ATA

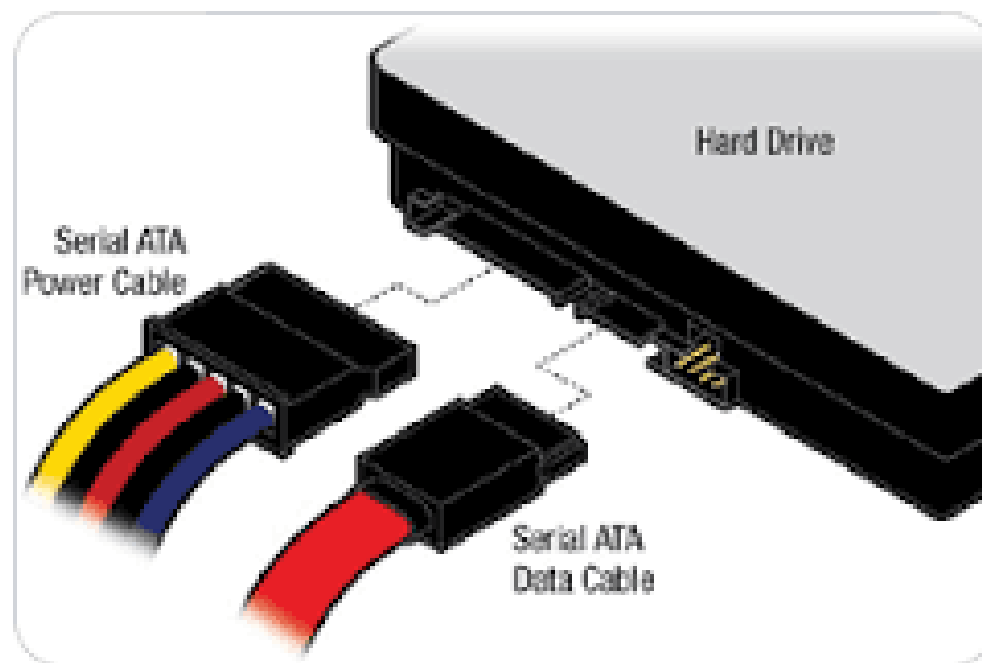
Este padrão tem as mesmas características do IDE, porém com os seguintes melhoramentos: permite a conexão direta de unidades de CD-ROM, que antes eram conectadas às placas de som, tem dois conectores para a conexão de discos rígidos, sendo que em cada um é possível instalar até dois discos rígidos, totalizando até 4 discos por controladora e a controladora utiliza um barramento de 32 bits de largura de banda.

Utiliza o barramento PCI, podendo ser “On Board”, isto é, estão embutidas na placa-mãe, onde os seus circuitos incorporaram o circuito que estava na controladora.



Controladora SATA

SATA é a sigla para Serial ATA, onde ATA significa AT Attachment, ao invés de transferir dados com o IDE, em paralelo o SATA utiliza do modo paralelo de transferencia, utiliza um cabo com dois pares de fios, um par Transmite e outro par recebe dados.



Controladora SCSI

As vantagens do SCSI não se resumem apenas à questão da velocidade, mas também da compatibilidade e estabilidade. Sendo o processador o dispositivo mais rápido do computador, o uso do padrão SCSI permite que essa velocidade seja aproveitada e assim, aumenta-se de forma considerável o desempenho do computador. Isso deixa claro que o SCSI é aplicado principalmente em servidores e em aplicações de missão crítica. Em gráficas, o uso de scanners poderosos poderia ser inviável se o computador não conseguisse processar as imagens rapidamente, devido a baixa taxa de transferência. O padrão SCSI consegue resolver essa questão.

Controladora SCSI/SAS

SCSI é sigla para **S**mall **C**omputer **S**ystem **I**nterface. Trata-se de uma tecnologia criada para acelerar a taxa de transferência de dados entre dispositivos de um computador, desde que tais periféricos sejam compatíveis com a tecnologia.

SAS é a Sigla de **S**erial **A**ttached **SCSI**, naturalmente é a evolução do SCSI/IDE para a arquitetura ponto-a-ponto do Serial, assim como o SCSI conviveu com o IDE e SAS irá conviver com o SATA.

