



## **Título do Trabalho**

**Primeiro Autor - 11111**

Trabalho realizado sob a orientação de  
**Meu Orientador**

**Engenharia Informática  
2014**



# Título do Trabalho

Relatório da UC de Projecto  
**Engenharia Informática**  
Escola Superior de Tecnologia e de Gestão

Primeiro Autor  
dezembro 2014

A Escola Superior de Tecnologia e de Gestão não se responsabiliza pelas opiniões expressas neste relatório.

Certifico que li este relatório e que, na minha opinião, é adequado no seu conteúdo e forma como demonstrador do trabalho desenvolvido no âmbito da UC de Projecto.

---

Meu Orientador (Orientador)

Certifico que li este relatório e que, na minha opinião, é adequado no seu conteúdo e forma como demonstrador do trabalho desenvolvido no âmbito da UC de Projecto.

---

Meu Arguente (Arguente)

Certifico que li este relatório e que, na minha opinião, é adequado no seu conteúdo e forma como demonstrador do trabalho desenvolvido no âmbito da UC de Projecto.

---

Antunes Fagundes  
(De Outro Departamento)

Aceite para avaliação da UC de Projecto.



# Dedicatória

Dedico este relatório ...

# Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos fabricantes de discos que nos presenteiam sempre com novidades interessantes e a preços cada vez mais baixos.

# Resumo

Este relatório faz uma avaliação de algumas tecnologias de discos rígidos, apresentando vantagens e desvantagens de cada uma delas.

# Abstract

This report present some hard disk technologies, focusing on their advantages and disadvantages.

# Conteúdo

<b>Agradecimentos</b>	<b>viii</b>
<b>Resumo</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract</b>	<b>x</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b>	<b>xiv</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Discos Rígidos . . . . .	1
1.2 Tecnologia . . . . .	2
<b>2 Resultados</b>	<b>3</b>
2.1 Pesquisa . . . . .	3
2.2 Resultados . . . . .	3
2.2.1 Capacidade . . . . .	4
2.2.2 Transferência Interna . . . . .	4
2.2.3 Transferência Externa . . . . .	4
2.2.4 Acesso . . . . .	4
2.2.5 Interface . . . . .	4
2.2.6 Garantia . . . . .	5
2.2.7 Preço . . . . .	5
<b>3 Conclusões</b>	<b>6</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>7</b>
<b>A Exemplo de operação</b>	<b>8</b>
A.1 Exemplo entrada e saída . . . . .	8
A.1.1 Entrada . . . . .	8
A.1.2 Saída . . . . .	8
A.1.3 Outra forma de incluir código . . . . .	8

# Lista de Tabelas

2.1	Parâmetros de comparação de Discos Rígidos. . . . .	4
-----	---	---

# Lista de Figuras

1.1	Mecânica elementar de um Disco Rígido. . . . .	1
-----	--	---

# Lista de Abreviaturas

**SATA** Serial AT Attachment

**IDE** Integrated Drives Electronic

# Capítulo 1

## Introdução

Este capítulo descreve, de forma bastante sucinta, o conteúdo do documento.

### 1.1 Discos Rígidos

O disco rígido constitui um suporte físico de informação, vulgarmente denominado memória de massa. Este é constituído por um conjunto de discos sobrepostos, fabricados a partir de um material magnético depositado num suporte duro (daí o nome de rígido), intercalados por uma cabeça de escrita e leitura (Figura 1.1).



Figura 1.1: Mecânica elementar de um Disco Rígido.

O armazenamento de informação ocorre em ambas as faces de cada disco, gravadas pela respectiva cabeça. O espaço total disponível para o armazenamento de informação depende de factores como o diâmetro do disco e o número total de cabeças. Em terminologia usual, um disco é definido por parâmetros como o:

- Número de Cilindros – constitui o número de “pistas” de cada disco.
- Número de Cabeças – igual ao dobro do número de discos.
- Número de Sectores – Número de divisões lógicas em cada pista.

## 1.2 Tecnologia

Os discos passaram já por vários avanços tecnológicos, sendo o aumento de capacidade, aumento de velocidade e a redução de preço uma constante em cada nova vaga. Actualmente, as tecnologias mais vulgares em Computadores Pessoais (PCs), incluindo alguns servidores menos poderosos, são:

**IDE** Já em desuso, devido à limitação de capacidade e velocidade.

**EIDE** Em substituição do IDE, mantendo a compatibilidade e resolvendo os problemas com este. Actualmente, este é o tipo de tecnologia mais utilizada em PCs. A interface EIDE define um protocolo de transferência de informação entre o disco e o controlador. Este protocolo é conhecido como ATA. O aumento de velocidade obrigou os fabricantes a actualizar o protocolo, pelo que as normas actuais especificam o denominado Ultra ATA, protocolo mais rápido para EIDE que pode atingir velocidades de transferência até 33 MBytes/s.

**SCSI** Não tão utilizada como o EIDE, mas bastante divulgada a nível de pequenos servidores e PCs mais poderosos. Apresentam um preço superior mas uma optimização em termos de velocidade relativamente ao EIDE. O SCSI define, tal como o EIDE, protocolos de transferência, actualizados ao longo do tempo. Actualmente, aparecem produtos que obedecem à norma Ultra SCSI que podem atingir velocidades de transferência de 40 MBytes/s. Há que distinguir o SCSI Wide, com transferência simultânea de 16 bits do SCSI, apenas com 8 bits de transferência simultânea. É obvio que o SCSI Wide é substancialmente mais rápido que o SCSI.

**SATA** Não se encontra no âmbito deste trabalho, mas deixamos uma referência para o leitor poder acompanhar a evolução tecnológica [1].

## Capítulo 2

# Resultados

Por motivos de acessibilidade, foram considerados apenas discos SCSI e EIDE, uma vez que são as normas mais utilizadas em PCs. Normalmente, cada disco fabricado apresenta modelos semelhante para diferentes interfaces, o que significa que a estrutura física é semelhante. A grande diferença entre as duas normas reside no controlador. O controlador SCSI permite a ligação de vários aparelhos no mesmo barramento, enquanto que o EIDE permite apenas dois (*master/slave*). Em adição, a norma SCSI permite uma maior taxa de transferência de informação que a EIDE, embora a um preço substancialmente superior.

### 2.1 Pesquisa

Foram estabelecidos os seguintes parâmetros essenciais:

1. Preço – de facto, este é um dos factores que mais pesa na selecção de determinado produto.
2. Velocidade – o aumento de volume do software comercial e o aumento de velocidade de processamento das plataformas actuais levam a procurar componentes cada vez mais rápidos. A velocidade de um disco depende de factores como a velocidade de transferência interna, velocidade de transferência externa e o tempo médio de acesso ao disco.
3. Fiabilidade – o armazenamento de dados, por vezes sensíveis, é, geralmente, acompanhado de medidas de segurança. Ninguém deseja ser surpreendido por uma perda desagradável de informação.
4. Capacidade – a capacidade de armazenamento é outro factor de selecção do produto.

### 2.2 Resultados

Os resultados obtidos em cada um dos parâmetros encontram-se resumidos na Tabela 2.1.

As especificações técnicas, como a Velocidade de Transferência Interna, a Velocidade de Transferência Externa, o tempo médio de Acesso e a Interface foram consultados nas tabelas técnicas do fabricante. Os preços apresentados incluem IVA à taxa de 19% e são o resultado da média dos preços praticados por 4 comerciantes nacionais.

Tabela 2.1: Parâmetros de comparação de Discos Rígidos.

Modelo	Capacidade (GB)	Transf. Interna (MBps)	Transf. Externa (MBps)	Acesso	Interface	Preço (euros)
Seagate						
Medalist	80	Até 140	Até 33,3	11 @ 5400 rpm	Ultra ATA	100,00 €
Cheetah	120	122 a 177	20/40 – 8/16 bit	8 @ 10033 rpm	Ultra SCSI	500,00 €
Western Digital						
Caviar	80	Até 110	Até 33,3	11 @ 5400 rpm	Ultra ATA	110,00 €
Caviar	120	Até 123	Até 33,3	9,5 @ 5400 rpm	Ultra ATA	170,00 €
Quantum						
Fireball	120	Até 132	Até 33,3	10 @ 5400 rpm	Ultra ATA	105,00 €
Atlas II	160	Até 121	20/40 – 8/16 bit	8 @ 7200 rpm	Ultra SCSI	700,00 €
Maxtor						
DiamindMax	80	Até 112	Até 33,3	10 @ 5400 rpm	Ultra ATA	100,00 €
DiamindMax	60	Até 112	Até 33,3	10 @ 5400 rpm	Ultra ATA	110,00 €
IBM						
Capricorn	120	-	20	8,5 @ 5400 rpm	Ultra SCSI	150,00 €
Ultrastar	160	-	40 – 16 bit	6,5 @ 5400 rpm	Ultra SCSI	750,00 €

### 2.2.1 Capacidade

Este parâmetro representa a capacidade de armazenamento interno de um disco rígido. Encontra-se medido em *giga bytes* (milhares de milhões de *bytes* – GB). De lembrar que 1 *byte* = 8 *bits*.

### 2.2.2 Transferência Interna

Este parâmetro representa a taxa de transferência de informação do meio de armazenamento (meio físico) para uma memória temporária (*buffer* interno). Este parâmetro resulta das especificações técnicas do fabricante e encontra-se apresentado em milhões de bits (unidade de informação) por segundo (Mbit/s).

### 2.2.3 Transferência Externa

Este parâmetro (apresentado em milhões de *bytes* por segundo – MB/s) representa a taxa de transferência de informação do *buffer* temporário para o controlador de disco, ligado ao barramento interno do PC. Na realidade, a velocidade final disco-memória depende de outros factores, tais como o tipo de barramento interno do PC (ISA, VESA, PCI, ...), do sistema operativo, da carga do sistema, etc..

### 2.2.4 Acesso

Este parâmetro representa o tempo médio de posicionamento da cabeça sobre a posição correcta do disco. Também é denominado tempo médio de procura e encontra-se apresentado em milisegundos (ms).

### 2.2.5 Interface

Os discos estudados apresentam interfaces de dois tipos: EIDE e SCSI. Cada uma delas define protocolos mais específicos, permitindo velocidades diferentes. Os protocolos ATA e Ultra ATA encontram-se especificados para interfaces EIDE. Os protocolos Ultra SCSI encontra-se especificado para interfaces SCSI.

### 2.2.6 Garantia

Essencialmente, a garantia dada pelo fabricante, em anos, foi incluída como forma de medida indirecta de fiabilidade do produto. É óbvio que a fiabilidade inclui situações de erro de leitura ou escrita, parâmetro este que é extremamente diminuto para todos os modelos estudados (1 erro para 10<sup>5</sup> operações). O sistema operativo, normalmente, possui mecanismos de protecção sobre erros de leitura ou escrita, pelo que a fiabilidade é um parâmetro que depende fortemente do sistema operativo utilizado, o que não era objectivo deste trabalho estudar.

### 2.2.7 Preço

Este é um dos parâmetros mais simples de avaliar. Bastou, para o efeito, inquirir junto dos comerciantes as características do produto e respectivo preço.

## Capítulo 3

# Conclusões

A selecção do produto adequado depende fortemente do tipo de situação em causa. Para um PC com a finalidade de servidor de gama média/baixa, será recomendável um disco com controlador SCSI, de capacidade média. Para este tipo de situação, o disco **X** apresenta um bom compromisso entre preço, capacidade e velocidade. Como alternativa, o **Y** apresenta as mesmas características de preço e velocidade, embora tendo um pouco menos de capacidade de armazenamento.

Para computadores pessoais, os requerimentos não são tão exigentes como para servidores, pelo que um disco EIDE com protocolo Ultra ATA e capacidade média é suficiente para os próximos 3 a 5 anos. O disco com melhor compromisso preço/velocidade para capacidade média é o **Z** com  $\alpha$  ms de tempo médio de acesso. Como alternativa, o **V** é mais rápido, mas substancialmente mais caro. Se for dada uma maior importância ao factor capacidade relativamente à velocidade, o **T** é uma excelente escolha.

Como considerações finais, será de acrescentar que não há um produto universal. Cada situação é um caso, cada qual com soluções particulares.

# Bibliografia

- [1] Dell, Intel, Maxtor, Seagate, and Vitesse, “Serial ata ii: Cable and connector, vol 2 specification,” tech. rep., Dell and Intel and Maxtor and Seagate and Vitesse, 2004.

# Apêndice A

## Exemplo de operação

Um apêndice é como qualquer outro capítulo, só que surge apenas depois do comando `appendix` no ficheiro principal.

Um uso de apêndices é incluir um exemplo de entrada do sistema e saída correspondente.

Neste apêndice encontra-se uma cópia de um ficheiro Java `Ola.java` e do seu resultado de saída `ola.out`. Se usar esta funcionalidade, garanta que não existem caracteres `TAB` uma vez que o  $\text{\LaTeX}$  interpreta cada `TAB` como um espaço simples; pode usar o comando Unix `expand` (ver manual) para expandir os tabs num número apropriado de espaços.

### A.1 Exemplo entrada e saída

#### A.1.1 Entrada

(Na realidade, isto não é a entrada, mas sim código fonte. No entanto, serve como um exemplo)

```
public class Ola {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Ola "+args[0]);
    }
}
```

#### A.1.2 Saída

```
Ola Alberto
```

#### A.1.3 Outra forma de incluir código

Pode usar a package `listings` para incluir código e tirar proveito das facilidades de reforço de palavras chave.

```
public class MyClass {
    public static void main(String[] args) {
        ....
    }
}
```