

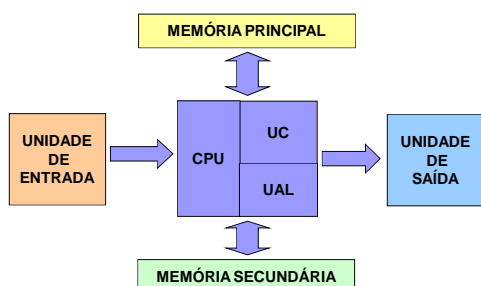
## Instituto Federal do Pará - IFPA

Ricardo José Cabeça de Souza  
[ricardo.souza@ifpa.edu.br](mailto:ricardo.souza@ifpa.edu.br)  
 2010  
 Atualização em Hardware  
 Manutenção de Microcomputadores  
**Memória**

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Componentes Básicos do Computador



UC – Unidade de Controle  
 UAL – Unidade de Aritmética e Lógica  
 CPU – Central Processing Unit

## SUMÁRIO

- **Memória**
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Memória

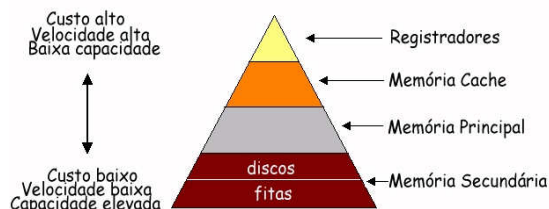
- Principal ferramenta de trabalho do processador
- Para o correto e eficaz funcionamento da manipulação das informações (instruções de um programa e dados) de e para a memória de um computador, verifica-se a necessidade de se ter, em um mesmo computador, diferentes tipos de memória

## SUMÁRIO

- Memória
- **Hierarquia de memórias**
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

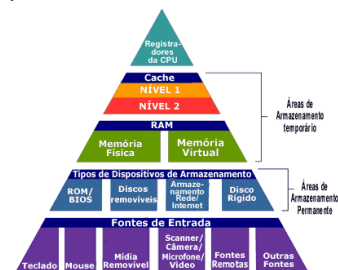
## Memória

### Hierarquia de memórias



## Memória

### Hierarquia de memórias



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- **Características**
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### Características

#### TEMPO DE ACESSO

- Indica quanto tempo a memória gasta para colocar uma informação no barramento de dados após uma determinada posição ter sido endereçada
- O período de tempo decorrido desde o instante em que foi iniciada a operação de acesso (quando a origem - em geral é a CPU - passa o endereço de acesso para o sistema de memória) até que a informação requerida (instrução ou dado) tenha sido efetivamente transferida
- Valores típicos atuais aqueles numa faixa entre 50 e 150 nanossegundos (ns), para a memória principal, de 12 a 60 milissegundos para discos magnéticos (memória secundária), enquanto fitas magnéticas têm tempo de acesso da ordem de poucos segundos

## Memória

### Características

#### CAPACIDADE

- É a quantidade de informação que pode ser armazenada em uma memória
- A unidade de medida mais comum é o byte, embora também possam ser usadas outras unidades como células (no caso de memória principal ou cache), setores (no caso de discos) e bits (no caso de registradores)
- Dependendo do tamanho da memória, indica-se o valor numérico total de elementos de forma simplificada, através da inclusão de K (kilo), M (mega), G (giga) ou T (tera).

## Memória

### Características

#### VOLATILIDADE

- Memórias podem ser do tipo volátil ou não volátil
- Uma memória não volátil é a que retém a informação armazenada quando a energia elétrica é desligada
- Memória volátil é aquela que perde a informação armazenada quando a energia elétrica desaparece (interrupção de alimentação elétrica ou desligamento da chave ON/OFF do equipamento).

## Memória

### ■ Características

#### □ TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO

##### ■ Memórias de semicondutores

- São dispositivos fabricados com circuitos eletrônicos e baseados em semicondutores
- São rápidas e relativamente caras, se comparadas com outros tipos
- Registradores e memória principal são exemplos de memórias de semicondutores

## Memória

### ■ Características

#### □ TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO

##### ■ Memórias de meio magnético

- São dispositivos, como os disquetes, discos rígidos ("hard disks") e fitas magnéticas (de carretel ou de cartucho), fabricados de modo a armazenar informações sob a forma de campos magnéticos
- Devido à natureza eletromecânica de seus componentes e à tecnologia de construção em comparação com memórias de semicondutores, esse tipo é mais barato e permite, assim, o armazenamento de grande quantidade de informação
- O método de acesso às informações armazenadas em discos e fitas é diferente, resultando em tempos de acesso diversos (por possuírem acesso direto, discos são mais rápidos do que fitas, que operam com acesso seqüencial).

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- **Memória Principal**
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Memória Principal

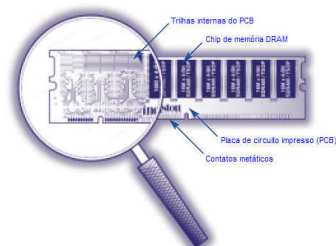
- Área de trabalho do processador
- Processador utiliza a memória RAM para armazenar programas e dados que estão em uso
- Qualquer programa ou arquivo em uso precisa ser armazenado na memória
- Tem relação direta com a performance do computador

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- **Encapsulamento dos Chips**
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Encapsulamento dos Chips



## Memória

- Encapsulamento dos Chips
  - **DIP** (Dual In-line Package)



DIP

## Memória

- Encapsulamento dos Chips
  - **SOJ** (Small Outline J-Lead)



SOJ

## Memória

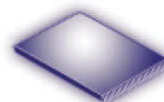
- Encapsulamento dos Chips
  - **TSOP** (Thin Small Outline Package)



TSOP

## Memória

- Encapsulamento dos Chips
  - **sTSOP** (Shrink Thin Small Outline Package)



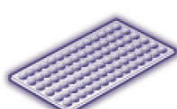
sTSOP

## Memória

- Encapsulamento dos Chips
  - **CSP** (Chip Scale Package)



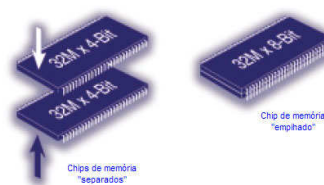
CSP vista superior



CSP vista inferior

## Memória

- **Empilhamento de chips**



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- **Comunicação CPU → Memória**
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

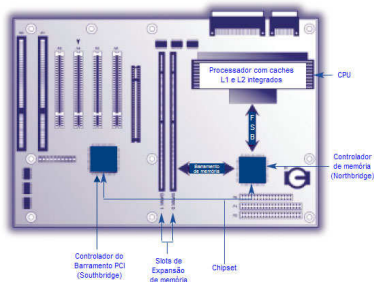
## Memória

### ■ Comunicação CPU → Memória

- **Chipset**
  - É o principal componente da placa-mãe
  - Composto por dois chips principais: O controlador de memória (chamado também de "Northbridge") e o Controlador de barramento (chamado também de "Southbridge").
  - Faz a interface entre o processador e o resto dos componentes da placa-mãe
- **Controlador de memória ("Northbridge")**
  - É responsável pela comunicação entre CPU e memória RAM
- **Barramento**
  - São vias de comunicação entre componentes distintos
  - O **FSB(Front Side Bus)** também chamado de Barramento Frontal, conecta o processador com o controlador de memória

## Memória

### ■ Comunicação CPU → Memória



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- **Velocidade da Memória**
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Velocidade da Memória

- Indicada pelo tempo que um módulo de memória demora em fornecer uma informação a partir do momento que esta é solicitada pelo controlador de memória, chamado **tempo de acesso**
- Expresso em ns (nanossegundos)  $10^{-9}$  s

## Memória

### ■ Velocidade da Memória



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- **Formato de módulos de memória**
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

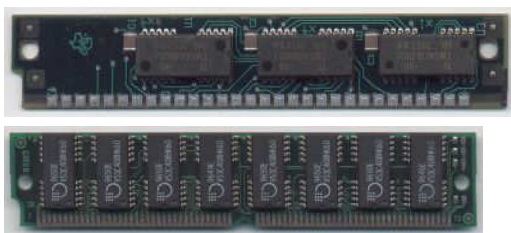
## Memória

- **Formatos de módulos de memória**
  - SIPP (Single Inline Pin Package)



## Memória

- **Formatos de módulos de memória**
  - SIMM (Single Inline Memory Module)



## Memória

- **Formatos de módulos de memória**
  - DIMM (Dual Inline Memory Module)



## Memória

- **Formatos de módulos de memória**
  - SODIMM (Small Outline DIMM)
    - Usado em notebooks



## Memória

- **Formatos de módulos de memória**
  - RIMM (Rambus Inline Memory Module)

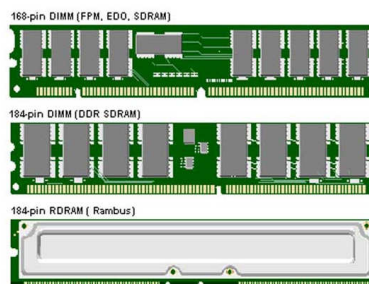


## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- **Comparação de Formatos**
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

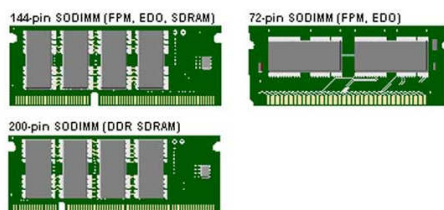
## Memória

### ■ Comparação Formatos



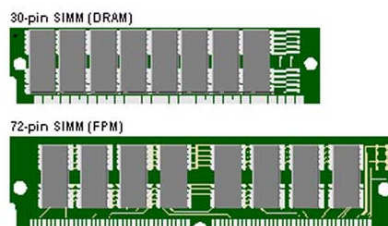
## Memória

### ■ Comparação Formatos



## Memória

### ■ Comparação Formatos



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- **RAM (Random Access Memory)**
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ RAM (Random Access Memory)

- Módulos de memória, também conhecidos como "pentec de memória", são os responsáveis pelo armazenamento dos dados e instruções que o processador precisa para executar suas tarefas

## Memória

### ■ RAM (Random Access Memory)

- Pode acessar os dados de forma não seqüencial
- Tipos básicos de RAM
  - Memória estática
    - Exemplo: Cache
  - Memória dinâmica
    - DRAM, SDRAM, DDR, etc.

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- **Tecnologia das memórias RAM**
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- DRAM (Dynamic Random Access Memory)
  - Memórias do tipo dinâmico
  - Armazenadas em cápsulas CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)
  - Capacidade alta
  - Acesso mais lento que o acesso à memórias estáticas
  - Baixo custo

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- SRAM (Static Random Access Memory)
  - Memórias do tipo estático
  - Mais rápidas que as memórias DRAM
  - Armazenam menos dados
  - Alto custo
  - Usadas em chips de cache

## Memória

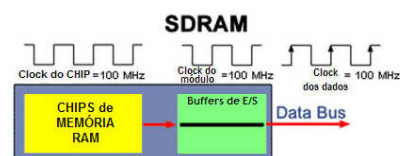
### ■ Tecnologia das memórias RAM

- SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)
  - Permite a leitura ou o armazenamento de dois dados por vez
  - Opera em frequências mais altas, variando de 66 MHz a 133 MHz
  - Utiliza o encapsulamento DIMM

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)





## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- **Memória EDO(Extended Data Out RAM)**
  - Chegou ao mercado no início de 1997
  - Capacidade de permitir ao processador acessar um endereço da memória ao mesmo tempo em que esta ainda estava fornecendo dados de uma solicitação anterior
  - Permite um aumento considerável no desempenho da memória RAM

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- **FPM DRAM (Fast Page Mode DRAM)**
  - Memória RAM de modo de paginação rápida
  - Foi a forma original da DRAM
  - A taxa de transferência máxima para o cache L2 é de aproximadamente 176 MB/s

## Memória

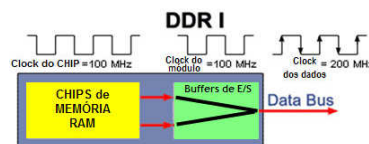
### ■ Tecnologia das memórias RAM

- **Direct Rambus (Rambus DRAM)**
  - Tecnologia de DRAM inovadora em relação aos principais projetos de memória convencionais
  - Transfere dados a velocidades de até 800 MHz em um barramento de 16-bits chamado Direct Rambus Channel

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- **DDR-SDRAM – Double Data Rate SDRAM**



## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

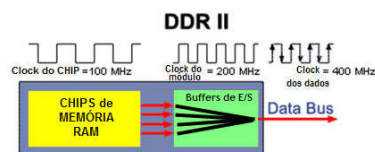
- **DDR-SDRAM – Double Data Rate SDRAM**

Clock real	Clock efetivo (DDR)	Taxa de transferência	Tempo de acesso
100 MHz	DDR200	1600 MB/s	10 ns
133 MHz	DDR266	2100 MB/s	7,5 ns
166 MHz	DDR333	2700 MB/s	6 ns
200 MHz	DDR400	3200 MB/s	5 ns

## Memória

### ■ Tecnologia das memórias RAM

- **DDR2**
  - É uma aplicação de DDR duas vezes



## Memória

### Tecnologia das memórias RAM

#### DDR-SDRAM – Double Data Rate SDRAM

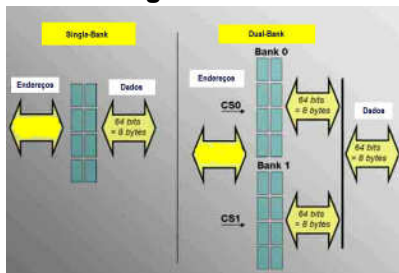
- Avanço em relação ao padrão SDRAM simples
- Transferem dados na subida e na descida do sinal de clock, dobrando a taxa de transferência de dados (data rate)
- Memória DDR-SDRAM operando num clock de 100 MHz (real) consegue desempenho equivalente a 200 Hz (efetivo)

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos “Single-Bank” e “Dual-Bank”
- Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### Módulos “Single-Bank” e “Dual-Bank”

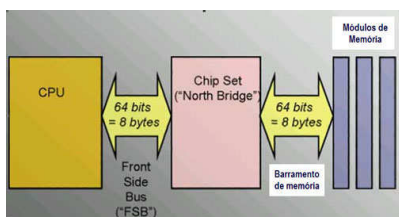


## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos “Single-Bank” e “Dual-Bank”
- Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

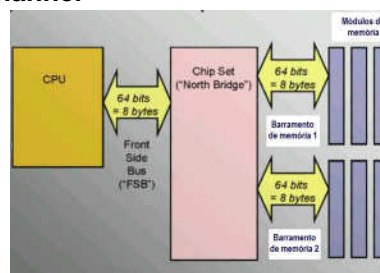
## Memória

### Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”



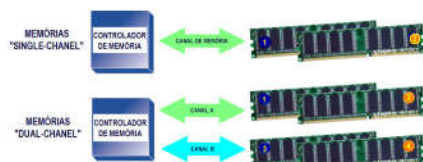
## Memória

### Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”



## Memória

### ■ Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”



## Memória

Memória	Velocidade
SDRAM PC-100	800 MB/s
SDRAM PC-133	1.064 MB/s
DDR-200 ou PC-1600	1.600 MB/s
DDR-266 ou PC-2100	2.100 MB/s
DDR-333 ou PC-2700	2.700 MB/s
DDR-400 ou PC-3200	3.200 MB/s
Dual DDR-226	4.200 MB/s
Dual DDR-333	5.400 MB/s
Dual DDR-400	6.400 MB/s

Frequência	Nomenclatura
400 MHz	DDR2-400 ou PC2-3200
533 MHz	DDR2-533 ou PC2-4300
677 MHz	DDR2-677 ou PC2-5300
800 MHz	DDR2-800 ou PC2-6400

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos “Single-Bank” e “Dual-Bank”
- Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”
- **Memória ROM**
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memórias

### ■ Memória ROM

- Read Only Memory (memória somente de leitura)
- Permite apenas leitura
- Tipos básicos de memória ROM: PROM, EPROM e EARAM

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos “Single-Bank” e “Dual-Bank”
- Arquitetura “Single-Channel” e “Dual-Channel”
- Memória ROM
- **Tipos de ROM**
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Tipos de ROM

- ROM (Read Only Memory)**
  - Memória somente de leitura
  - Gravada na fábrica uma única vez
- PROM (Programmable Read Only Memory)**
  - Memória programável somente de leitura
  - Gravada pelo usuário uma única vez
- EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)**
  - Memória programável e apagável somente de leitura
  - Pode ser gravada ou regravada por meio de um equipamento que fornece as voltagens adequadas em cada pino.
  - Para apagar os dados nela contidos, basta iluminar o *chip* com raios ultravioletas
  - Isto pode ser feito através de uma pequena janela de cristal presente no circuito integrado.

## Memória

### ■ Tipos de ROM

- **EEPROM** (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*)
  - Memória programável e apagável eletronicamente somente de leitura
  - Pode ser gravada, apagada ou regravada utilizando um equipamento que fornece as voltagens adequadas em cada pino
- **FLASH**
  - Variação do tipo EEPROM
  - Os dados armazenados neste tipo de memória permanecem ali sem a necessidade de alimentação
  - Sua gravação é feita em geral através da porta USB que fornece 5 Volts para alimentação
  - Uso em dispositivos de armazenamento removível

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- **Programas para análise memória**
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Programas para análise memória

- VMMMap – informa quantidade de memória RAM que cada processo está consumindo
- No prompt de comando do DOS
  - mem
  - mem /?

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- **Memória Secundária**
- **Disco Rígido**
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

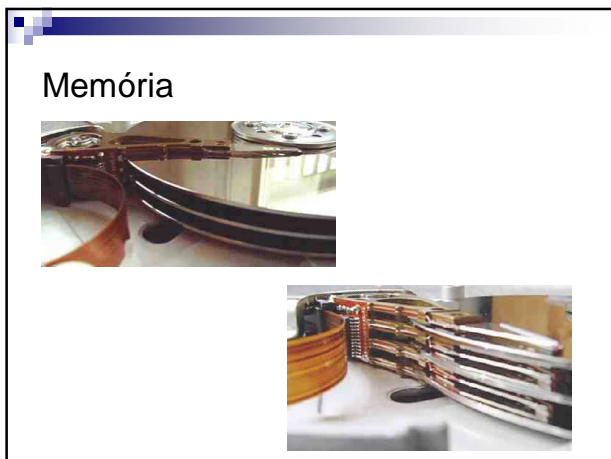
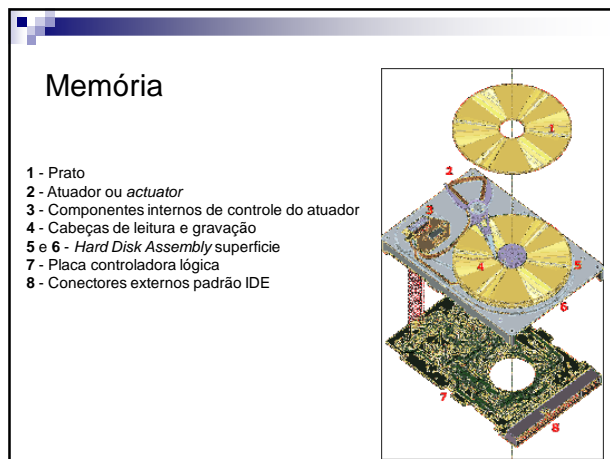
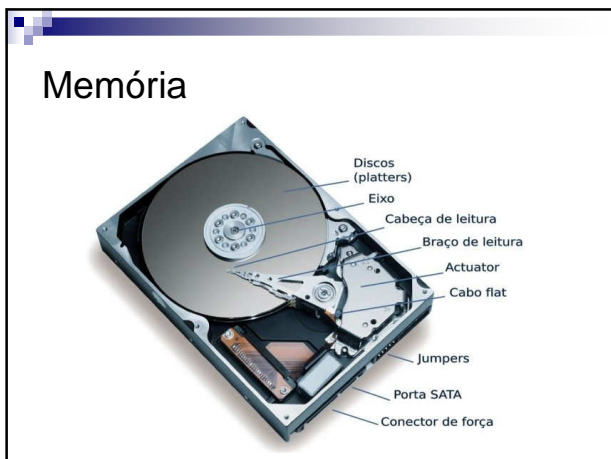
### ■ Memória Secundária

- **Disco Rígido**
  - Hard Disk (HD)
  - Armazenar dados permanentemente ou até estes serem removidos
  - São constituídos por discos
  - Divididos em trilhas e estas são formadas por setores

## Memória

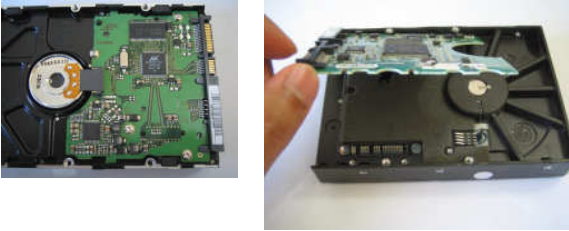
### ■ Memória Secundária

- **Disco Rígido**
  - Podem armazenar até centenas de gigabytes
  - Velocidade de acesso às informações dos discos dependem da velocidade em que estes giram
  - Padrões mais comuns são de 5.400 rpm (rotações por minuto), 7.200 rpm e 10.000 rpm

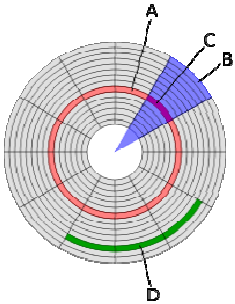


## Memória

- Placa controladora



## Memória




- (A) Trilha
- (B) Setor geométrico
- (C) Setor de trilha
- (D) Unidade de alocação

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
  - É a forma padrão para um dispositivo de armazenamento se conectar ao computador
  - Nome original é **AT Attachment (ATA)**, devido ao fato de que a interface foi desenvolvida inicialmente para o computador AT da IBM



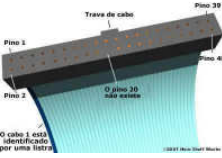

## Memória

- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
  - O controlador é uma pequena placa de circuito com chips que fornecem orientação de exatamente como o disco rígido armazena e acessa os dados



## Memória

- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
  - Cabo flat

## Memória

### ■ Interface IDE (Integrated Drive Electronics)

- Cabo flat



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- **Configurando Disco**
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Configurando Disco

Master



## Memória

### ■ Configurando Disco

Slave

When adding another hard disk drive. If you're already using a hard disk drive, the jumper is already set as MA(Master) for this drive. Set the jumper on the addition drive as SL(Slave).

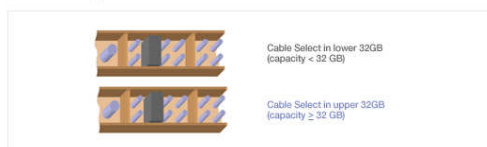


## Memória

### ■ Configurando Disco

Cable select

When installing with a motherboard which supporting the cable-select function. You must use the special cable for the cable-select.



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- **Instalação de HD**
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

- Instalação HD

The diagrams illustrate the steps for installing a hard drive: 1. Inserting the drive into a 'Hard Rack'. 2. Connecting the 'Number 1 Pin' on the drive. 3. Connecting the 'Power Connector' and 'SATA Interface Connector' to the drive. 4. Connecting the 'SATA Interface Cable' to the drive.

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- **Serial ATA**
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

- Serial ATA
  - Baixa voltagem
  - Alta taxa de transferência
  - Capacidade Hot-Plug
  - Fácil instalação
  - Velocidade típica 7200 RPM
  - Alguns modelos com guarda de impacto

## Memória

- Serial ATA
  - Guarda de impacto
    - Resistência interna contra choques
    - Minimiza os choques

The image shows a SATA drive with a blue and orange 'IMPACT Guard' label, highlighting its shock-resistant internal structure.

## Memória

- Serial ATA

The image shows a red SATA 1.5G cable. Below it is a diagram of a SATA controller with labels for 'Power Connector', 'SATA Interface Connector', and 'SATA 1.5G mode'. A note states: 'If your S-ATA Controller or motherboard cannot support S-ATA 3.0 Gbps, change jumper pin setting with reference to the above picture.'

## Memória

- Serial ATA

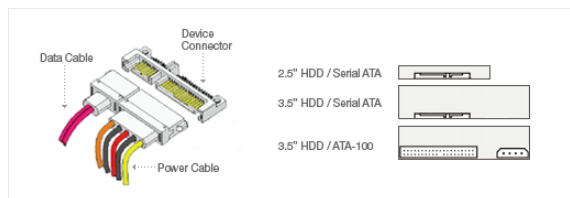
Serial ATA Roadmap

	1st generation	2nd generation	3rd generation
Approximate Data Rate	150MB/s	300MB/s	600MB/s
Approximate Bus Speed	1.5GB/s	3.0GB/s	6.0GB/s
Introduction	Mid 2002	Mid 2004	Mid 2007



## Memória

### ■ Instalação HD - Conector SATA



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- **Sistema de Arquivo**
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

## Memória

- **Sistema de Arquivo**
  - É um conjunto de estruturas lógicas e de rotinas, que permitem ao sistema operacional controlar o acesso ao disco rígido
- **Tipos**
  - FAT / FAT16 / FAT32
  - NTFS
  - EXT3
  - ReiserFS

## Memória

- **EXT3 (Third Extended File System)**
  - É um sistema de arquivos desenvolvido para o Linux
- **ReiserFS**
  - É um sistema de arquivos usado geralmente em sistemas Linux.

## Memória

### ■ FAT (File Allocation Table)

- É um sistema de arquivos desenvolvido para o MS-DOS
- Esta tabela guarda informações sobre a localização de cada arquivo dentro da unidade física para que elas possam ser salvas, recuperadas, alteradas ou deletadas posteriormente.

## Memória

### ■ FAT (File Allocation Table)

- Cluster
  - blocos dispostos em diferentes posições do disco

Cluster size	File system type		
	FAT-12	FAT-16	FAT-32
2K	8M	128M	512G
4K	16M	256M	1024G
8K	32M	512M	2048G
16K	64M	1G	2048G
32K	128M	2G	2048G

## Memória

### ■ NTFS (New Technology File System)

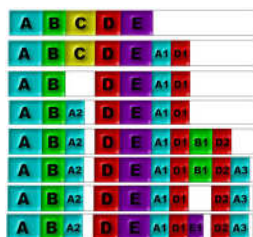
- As informações são armazenadas em uma base por setor do disco, em vez de utilizar clusters de múltiplos setores
- Sistema de arquivos padrão para o Windows NT e seus derivados (2000, XP, Vista, Server -- 2003 e 2008)

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- **Fragmentação**
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

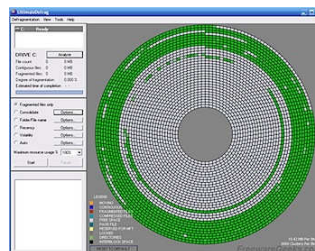
## Memória

### ■ Fragmentação



## Memória

### ■ Fragmentação



## Memória

### ■ Fragmentação

- Programas para desfragmentação
  - Aplicativo windows
  - Ultimate Defrag
  - Diskkeeper

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- **Memória Virtual**
- Programas de diagnóstico de disco
- Programas de recuperação de dados

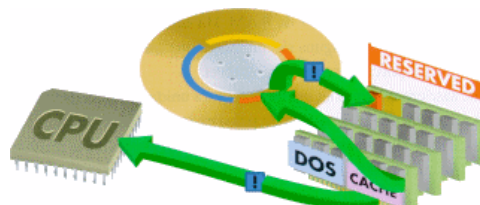
## Memória

### ■ Memória Virtual

- Serve para permitir que o processador simule mais memória RAM criando um arquivo no disco rígido e armazenando nele os dados que não couberam na memória
- O problema é que o processador processa bilhões de instruções por segundo, enquanto um HD rápido tem tempos de acesso em torno de 10 milésimos de segundo
- Arquivo de paginação (swap - permuta)

## Memória Secundária

### ■ Cache de Disco



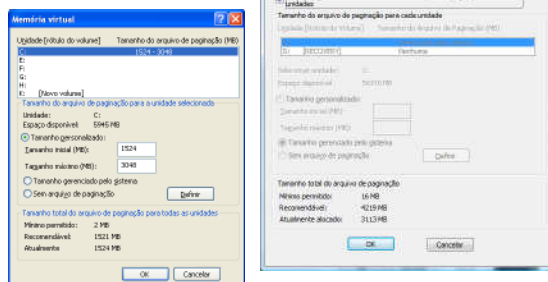
## Memória Principal

### ■ Memória Virtual



## Memória

### ■ Memória Virtual



## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- **Programas de diagnóstico de disco**
- Programas de recuperação de dados

## Memória

### ■ Programas de Diagnóstico de Disco

- CrystalDiskMark – verifica velocidade de leitura e escrita do disco
- HDD Scan – Software de diagnóstico do disco rígido

## SUMÁRIO

- Memória
- Hierarquia de memórias
- Características
- Memória Principal
- Encapsulamento dos Chips
- Comunicação CPU → Memória
- Velocidade da Memória
- Formato de módulos de memória
- Comparação de Formatos
- RAM (Random Access Memory)
- Tecnologia das memórias RAM
- Módulos "Single-Bank" e "Dual-Bank"
- Arquitetura "Single-Channel" e "Dual-Channel"
- Memória ROM
- Tipos de ROM
- Programas para análise memória
- Memória Secundária
- Disco Rígido
- Interface IDE (Integrated Drive Electronics)
- Serial ATA
- Sistema de Arquivo
- Configurando Disco
- Instalação de HD
- Fragmentação
- Memória Virtual
- Programas de diagnóstico de disco
- **Programas de recuperação de dados**

## Memória

### ■ Programas para Recuperação de Dados

- Disk Digger
- EnCopy
- NTFS Undelete
- Restoration
- Tokiwa

## REFERÊNCIAS

- MONTEIRO, Mário A. **Introdução à organização de computadores**. 2 Ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1995.
- TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: Editora Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1992.
- [www.wikipedia.org.br](http://www.wikipedia.org.br)
- MARIMOTO, Carlos Eduardo. **Hardware, guia definitivo**. Porto Alegre: Sul Editores, 2007.
- <http://www.gdhpress.com.br/hmc/> Hardware, manual completo
- ALVES, Abel. Disponível em <http://www.forumpcs.com.br/coluna.php?b=105004> acesso em 21/10/2009.