

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

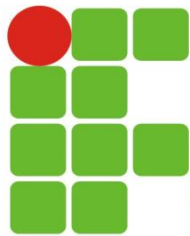
# Aula 06

## SISTEMAS DE MEMÓRIAS



# Sistemas de memórias

- ✓ Uma memória é um dispositivo que permite um computador armazenar dados temporariamente ou permanentemente. Sabemos que todos os computadores possuem memória.
- ✓ internas e externas.
- ✓ Principal e secundária



# Tipos de acessos

## ✓ Acesso sequencial

✓ A memória fica organizada em unidades de dados chamadas registros, sendo acessados de forma linear. Tem um tempo de acesso variável.

✓ Um exemplo deste tipo é a fita magnética;

## ✓ Acesso direto

✓ envolve um mecanismo compartilhado de leitura-escrita, sendo os seus blocos ou registros com endereços exclusivos, baseado no local físico. O tempo de acesso é variável.

✓ Um exemplo deste tipo de memória são os discos;



# Tipos de acessos

- ✓ *Acesso aleatório*
- ✓ *Cada local endereçável na memória tem um mecanismo de endereçamento exclusivo, fisicamente interligado.*
- ✓ *O tempo de acesso independe da sequência de acessos anteriores e é constante.*
- ✓ *Algumas memórias principais e sistemas de cache são de acesso aleatório;*



# Outras características

- ✓ Tempo de acesso (latência)
  - ✓ Para a memória de acesso aleatório, esse é o tempo gasto para realizar uma operação de leitura e escrita.
  - ✓ para a memória sem acesso aleatório, é o tempo gasto para posicionar o mecanismo de leitura-escrita no local desejado.
- ✓ Tempo de ciclo de memória
  - ✓ é aplicado ao acesso aleatório, sendo o tempo de acesso mais qualquer tempo adicional antes que um segundo acesso possa iniciar.



# Outras características

## Taxa de transferência

- taxa em que os dados podem ser transferidos para dentro ou fora de uma unidade de memória.



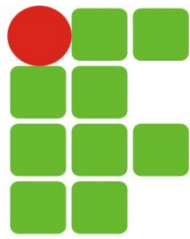
# Memórias

## ✓ Principal

- ✓ A RAM (Random Access Memory) é um tipo de circuito eletrônico de memória que permite a leitura e a escrita de dados em seu interior.
- ✓ *é uma memória volátil*

## ✓ Auxiliar

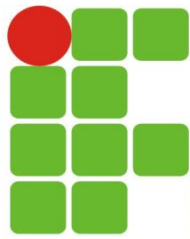
- ✓ Sistemas de memória de massa (discos rígidos, CDs-ROM, disquetes, etc.) para armazenarmos dados e programas.



# Memória principal

- ✓ São memórias que o processador pode endereçar diretamente, sem as quais o computador não pode funcionar.
- ✓ Elas fornecem geralmente uma ponte para as secundárias, mas a sua função principal é a de conter a informação necessária para o processador num determinado momento.





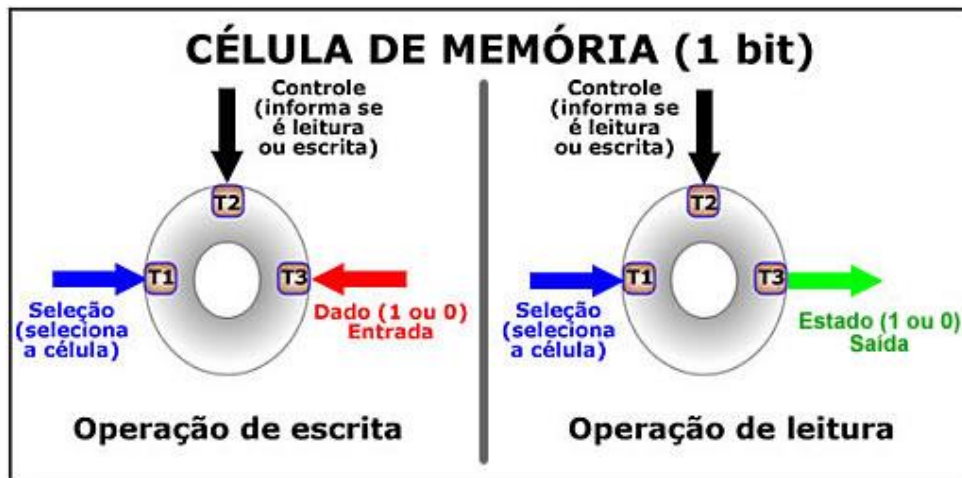
# Memória Principal

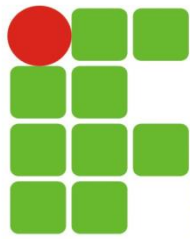
- ✓ primeiros computadores, as memórias de acesso aleatório eram uma matriz de loops ferromagnéticos em forma de anel (núcleos).
- ✓ Atualmente o uso de chips semicondutores para memória principal é praticamente universal.



# Memória principal

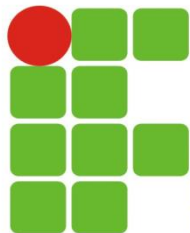
- ✓ Elemento básico:
  - ✓ célula de memória
  - ✓ Dois estados estáveis (ou semiestáveis)
  - ✓ Capazes de serem escritas, para definir o estado
  - ✓ Capazes de serem lidas, para verificar o estado





# Memórias Semicondutoras

- ✓ RAM
- ✓ SRAM
- ✓ DRAM
- ✓ SDRAM
- ✓ ROM
- ✓ FLASH
- ✓ SSD



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

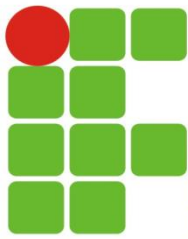
# Memória RAM





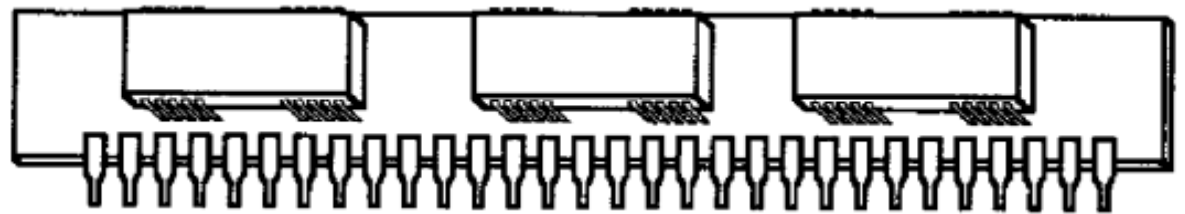
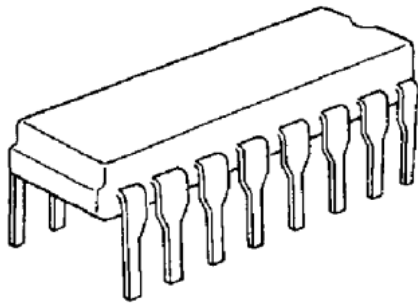
# Memória RAM

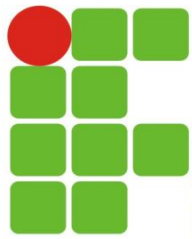
- ✓ RAM Dinâmica (DRAM)
  - ✓ Células a base de carga de capacitores
  - ✓ É necessário um refresh
  - ✓ Memória Principal
- ✓ RAM Estática (SRAM)
  - ✓ Usa flip-flops com portas lógicas
  - ✓ Não é necessário refresh
  - ✓ Usada na Memória Cache



# DRAM

- ✓ final dos anos 80,
- ✓ encapsulamento DIP,
- ✓ depois surgiu o encapsulamento SIPP
- ✓ Em seguida encapsulamento SIMM.



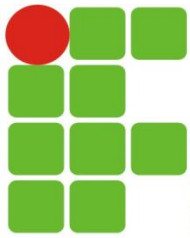


# DRAM

✓ O SIMM surgiu por volta de 1992





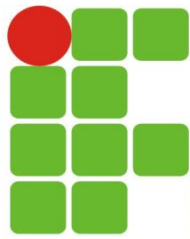


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# Memória DRAM







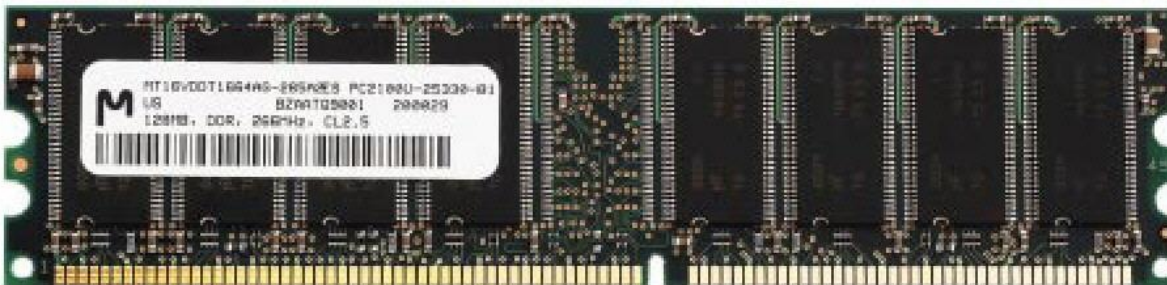
# SDRAM e DDR

- ✓ *synchronous dynamics random access memory*

SDRAM, DIMM/168



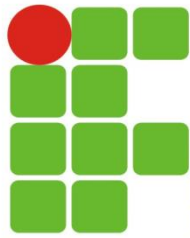
DDR, DIMM/184





# DDR

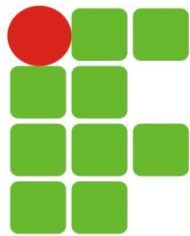
- ✓ mais recentes existem
  - ✓ DDR, DDR2 e DDR3
- ✓ A capacidade é o tamanho de armazenamento que a memória pode ter, atualmente:
  - ✓ 512MB, 1Gb, 2Gb, 4GB e 8Gb.



# DDR

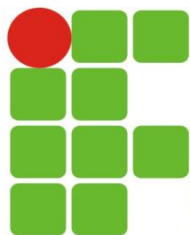
double data rate, ou dupla taxa de transferência. Quando o padrão DDR surgiu dobrou a taxa de transferência de dados de então. Depois do DDR, vieram o DDR 2 e o atual DDR 3 - cada número indica que houve a multiplicação por dois da taxa de transferência em relação à geração anterior. Memória com padrão DDR 4 já é uma realidade.

Exemplos: DDR-400, DDR2-667, DDR3-1600,



# DDR

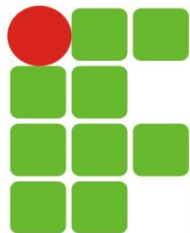
Nome Padrão	Clock ( em MHz)	Dados por segundo (em milhões)	Nome do Modulo	Taxa de Transferência (em MB/s)
DDR-200	100	200	PC-1600	1600
DDR-266	133	266	PC-2100	2100
DDR-300	150	300	PC-2400	2400
DDR-333	166	333	PC-2700	2700
DDR-400	200	400	PC-3200	3200



# DDR2

Nome Padrão	Clock da memória (emMhz)	Dados por segundo (em milhões)	Nome do Modulo	Taxa de Transferência (em MB/s)	Taxa do barramento (em MHz)
DDR2-400	100	400	PC2-3200	3200	200
DDR2-533	133	533	PC2-4200 PC2-4300*	4266	266
DDR2-667	166	666	PC2-5300 PC2-5400*	5333	333
DDR2-800	200	800	PC2-6400	6400	400
DDR2-1066	266	1066	PC2-8500 PC2-8600*	8533	532
DDR2-1300	325	1300	PC2-10400	10400	650

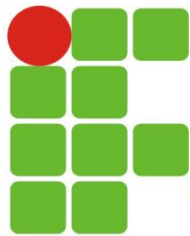




# DDR3

Nome Padrão	Clock da memória (em MHz)	Dados por segundo (em milhões)	Nome do Modulo	Taxa de Transferência (em MB/s)	Taxa do barramento (em MHz)
DDR3-800	100	800	PC3-6400	6400	400
DDR3-1066	133	1066	PC3-8500	8500	532
DDR2-1300	166	1300	PC3-10600	10600	666
DDR2-1600	200	1600	PC3-12800	12800	800

	Frequência real	Frequência DDR	Nome do módulo	Pico de taxa de transferência
<b>DDR3-800</b>	400 MHz	800 MHz	PC3-6400	6.400 MB/s
<b>DDR3-1066</b>	533 MHz	1.066 MHz	PC3-8500	8.533 MB/s
<b>DDR3-1333</b>	666 MHz	1.333 MHz	PC3-10600	10.666 MB/s
<b>DDR3-1600</b>	800 MHz	1.600 MHz	PC3-12800	12.800 MB/s
<b>DDR3-1866</b>	933 MHz	1.866 MHz	PC3-14900	14.933 MB/s
<b>DDR3-2133</b>	1.066 MHz	2.133 MHz	PC3-17000	17.066 MB/s
<b>DDR3-2400</b>	1.200 MHz	2.400 MHz	PC3-19200	19.200 MB/s
<b>DDR3-2600</b>	1.300 MHz	2.600 MHz	PC3-20800	20.800 MB/s
<b>DDR3-2800</b>	1.400 MHz	2.800 MHz	PC3-22400	22.400 MB/s

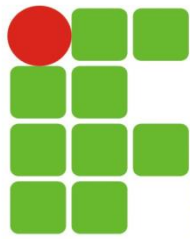


# DDR4

- ✓ *Visando*
  - ✓ *melhorias no consumo de energia*
  - ✓ *aumento de até duas vezes na velocidade de transmissão de dados*
  - ✓ *alteração na densidade para garantir o dobro de memória num mesmo espaço*
  - ✓ *Clocks de 2.133 até 4.266 MHz*



Alimentação:  
DDR: 2,5 V  
DDR2: 1,8V  
DDR3: 1,5 v  
DDR4: 1,2V

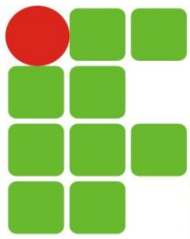


# DDR4

- ✓ 288 contatos
- ✓ tamanho físico igual
- ✓ redução no espaço entre os componentes metálicos no slot

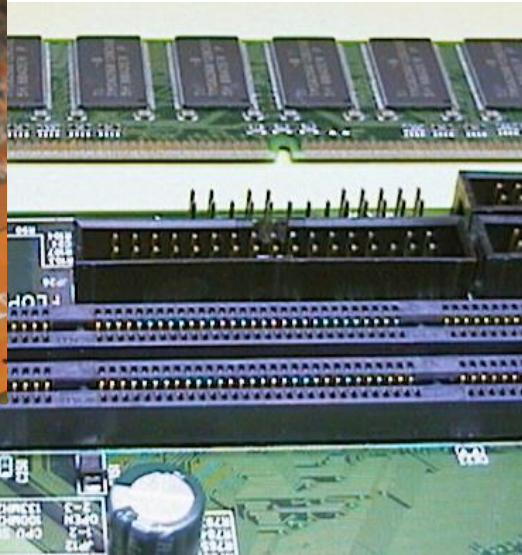
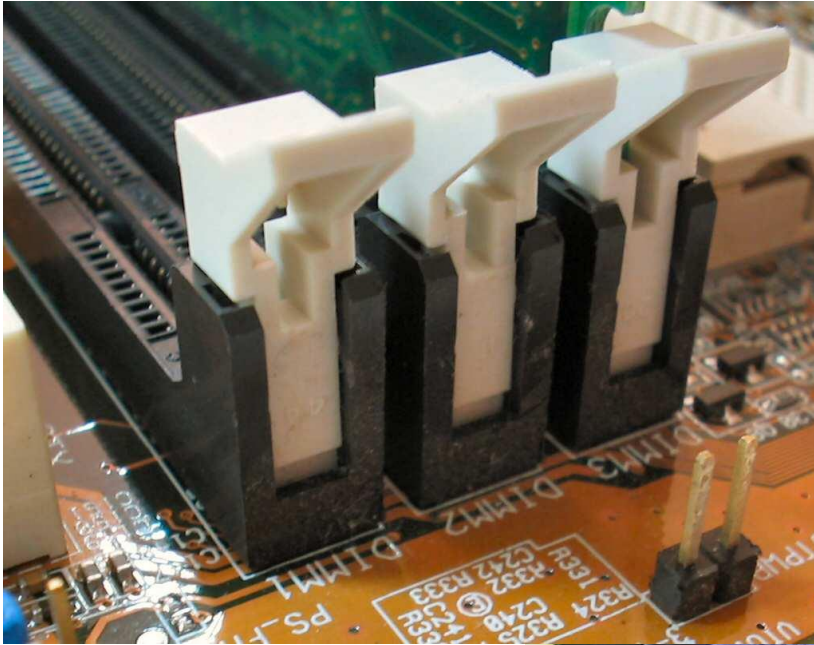


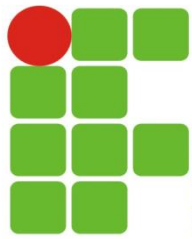




INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

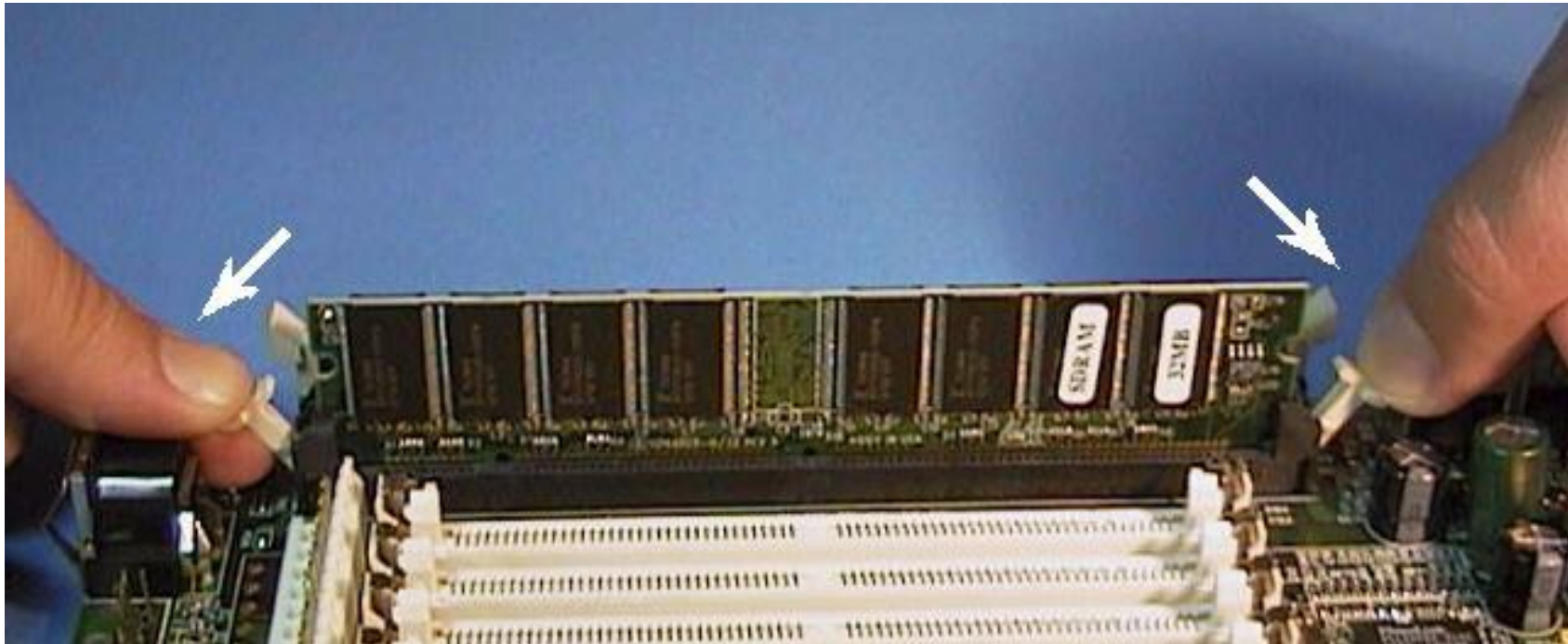
# Slot para as memórias

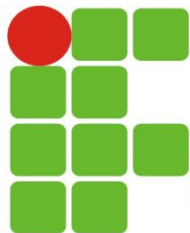




INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# Conectando o módulo





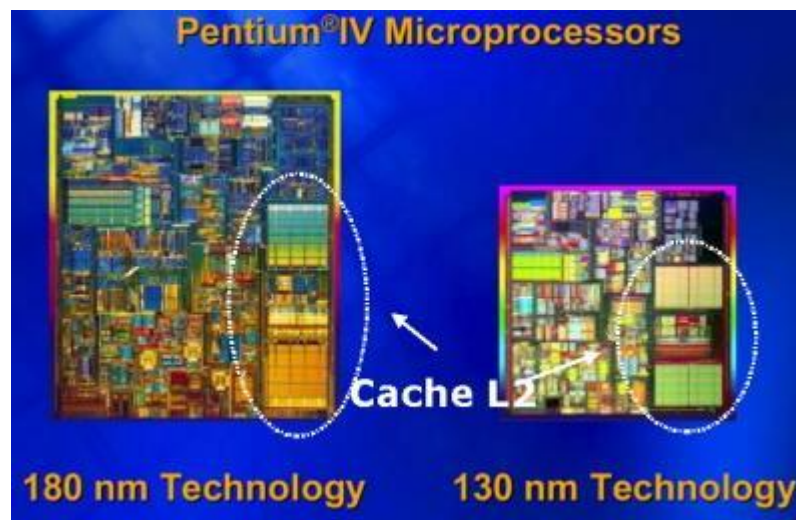
# Memórias Cache

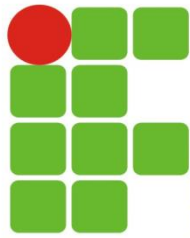
## Memória Cache;

L1;

L2;

L3;





# Memórias Cache

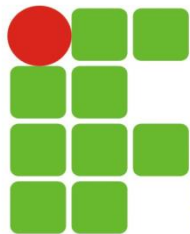
- ✓ São as mais rápidas
- ✓ Estão fisicamente no processador:
  - ✓ registradores;
  - ✓ cache;
  - ✓ L1, L2, L3 ou L4 respectivamente, mais rápidas;
- ✓ serve de intermediário entre o executor e um outro dispositivo;
- ✓ um bloco de memória para armazenamento temporário;



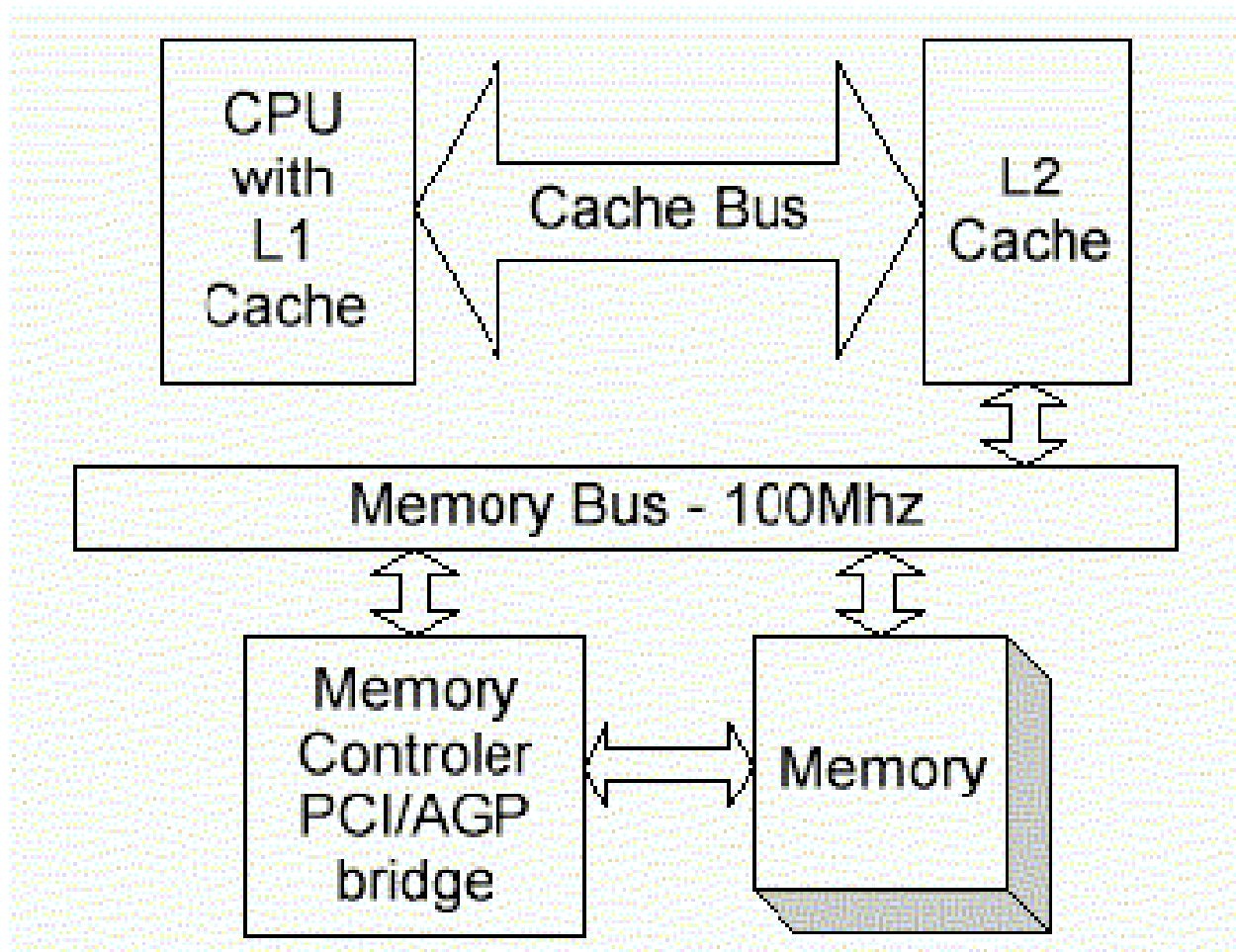
# Memória Cache

- ✓ No processador o principal objetivo de uma cache é acelerar a execução de uma tarefa.
- ✓ Sua utilização pretende evitar o acesso ao dispositivo de armazenamento que é mais lento, armazenando cópia dos dados em meios de acesso mais rápido.
- ✓ mais caro, o recurso mais rápido não pode ser usado para armazenar todas as informações.
- ✓ usa-se a cache para armazenar apenas as informações mais frequentemente utilizadas.





# Memórias Cache

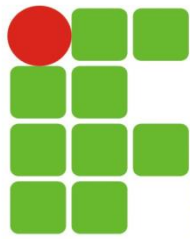




# Memória Cache

## Lógica de uso da cache:

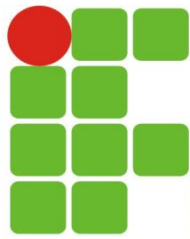
- ✓ Intel Core se a cache possuir capacidade de armazenamento limitada (custo), e se não houver mais espaço para armazenar o novo dado, é necessário liberar espaço;
- ✓ a forma utilizada para selecionar o elemento a ser retirado é chamada de política de troca (replacement policy).
- ✓ i7-5775C com 128 MB de cache L4



# Memória ROM

- ✓ A memória ROM (Read Only Memory) é um circuito eletrônico de memória onde os seus dados não podem ser modificados, isto é, o seu conteúdo é sempre o mesmo.
- ✓ Não volátil.





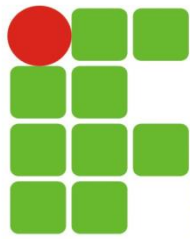
# Função da ROM

- ✓ dar a partida no micro
  - ✓ Programa gravado em uma memória ROM, que está localizada na placa-mãe do computador.
- ✓ Ao ligar o micro, o processador lê e executa o programa que está localizado na memória ROM do computador.
- ✓ Um programa (software) armazenado em ROM, recebe o nome de firmware.



# Dentro da ROM

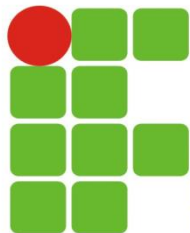
- ✓ três programas (firmwares):
  - ✓ 1. BIOS (Basic Input/Output System): “Ensina” o processador a trabalhar com os periféricos mais básicos do sistema.
  - ✓ 2. POST (Power-On Self-Test): Um autoteste feito sempre que ligamos o micro.
    - ✓ Identifica a configuração instalada.
    - ✓ Inicializa todos os circuitos periféricos de apoio (chipset) da placa-mãe.
    - ✓ Inicializa o vídeo, Testa a memória, Testa o teclado.
    - ✓ Carrega o S.O. para a memória.
    - ✓ Entrega o controle do microprocessador S.O.



# Dentro da ROM

- ✓ 3. Setup (Configuração): Programa de configuração de hardware do microcomputador.
- ✓ Chamamos esse programa apertando um conjunto de teclas durante o POST (geralmente basta pressionar a tecla Del) durante a contagem de memória; esse procedimento, contudo, pode variar de acordo com o fabricante da placa-mãe).

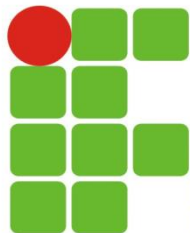
Existem periféricos que também têm memória ROM, como: placa de vídeo.



# Teste de memória

```
Phoenix - AwardBIOS v6.00PG, An Energy Star Ally  
Copyright (C) 1984-2005, Phoenix Technologies, LTD  
  
ASUS A0N-SLI Premium ACPI BIOS Revision 1011-001  
  
Main Processor: AMD Athlon(tm) 64 Processor 4000+  
Memory Testing : 2897152K OK(Installed Memory: 2897152K)  
Memory information: DDR 400 Dual Channel, 128-bit  
  
Chipset Model: nForce 4  
Primary IDE Master : PLEXTOR DVD-R PX-716AL 1.02  
Primary IDE Slave : None  
Secondary IDE Master : CD-W524E 1.0E  
Secondary IDE Slave : None  
  
Press F1 to continue, DEL to enter SETUP  
12/07/2005-NP-CX004-A0NSLI-P-00
```





# Setup



## Atualização de BIOS

O processo de upgrade de BIOS consiste em trocar o conteúdo da memória ROM da placa-mãe. Esse procedimento é útil em diversas situações. A maneira com que o upgrade de BIOS é feito depende da tecnologia usada pelo circuito de memória ROM do micro, Flash ROM ou Mask ROM.



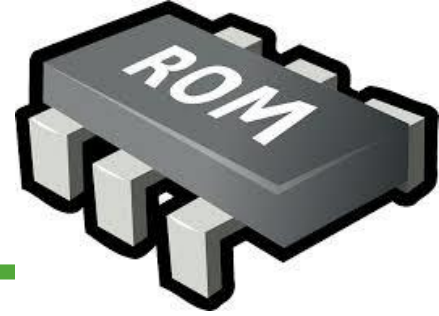
# Tipos de ROM



- ✓ ROM programável (PROM)
  - ✓ Pode ser escrita eletricamente apenas uma vez.
  - ✓ Precisa de equipamento para a programação.
- ✓ ROM programável e apagável (EPROM)
  - ✓ Ler e grava eletricamente.
  - ✓ As células são apagados através da exposição à luz ultravioleta intensa.



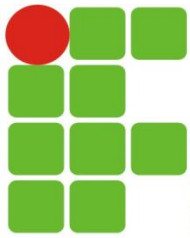
# Tipos de ROM



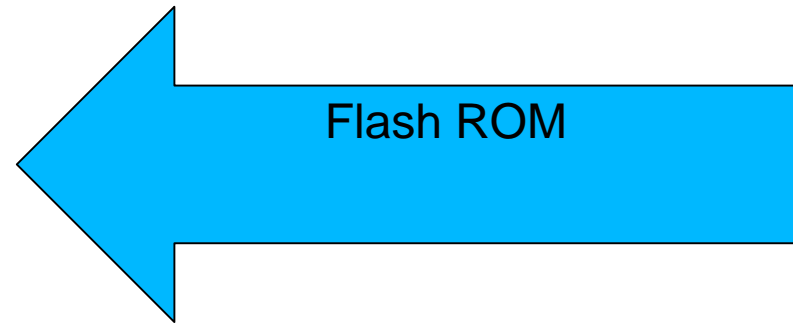
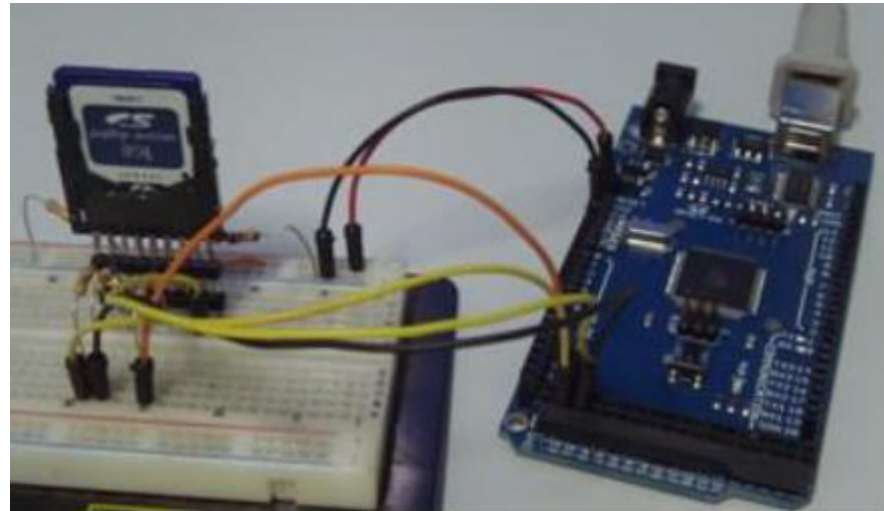
- ✓ ROM programável e apagável eletronicamente (EEPROM)
- ✓ Escrita pode ser feita somente nos bytes endereçados, sem modificar os demais.
- ✓ Mais cara que a EPROM e menos densa.
- ✓ Flash
  - ✓ Intermediária entre a EPROM e EEPROM
  - ✓ Usa tecnologia elétrica de apagamento.
  - ✓ Maior capacidade de armazenamento



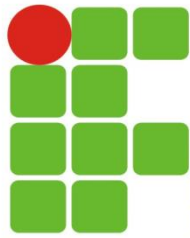




# Tipos de ROM

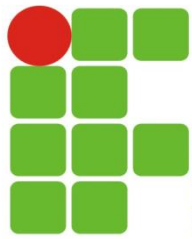






# Flash

- ✓ cartões de memória, pen drives, MP3 Players, câmeras digitais e celulares.
- ✓ tempo de acesso rápido e melhor resistência que Hds
- ✓ Solid-State Drive - SSD - Sem mecânica e não volátil.
- ✓ O disco SSD usa memória flash para armazenamento
- ✓ Em cartões de memória, são extremamente duráveis.



# SSD

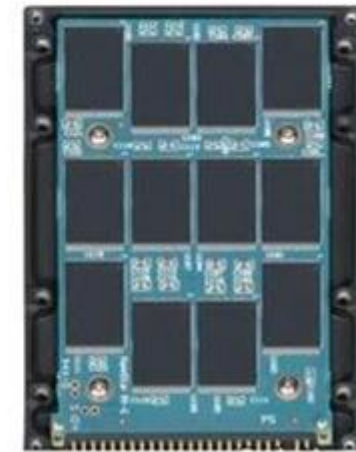


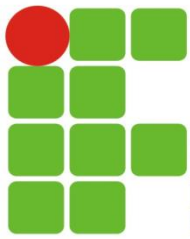
HDD



X

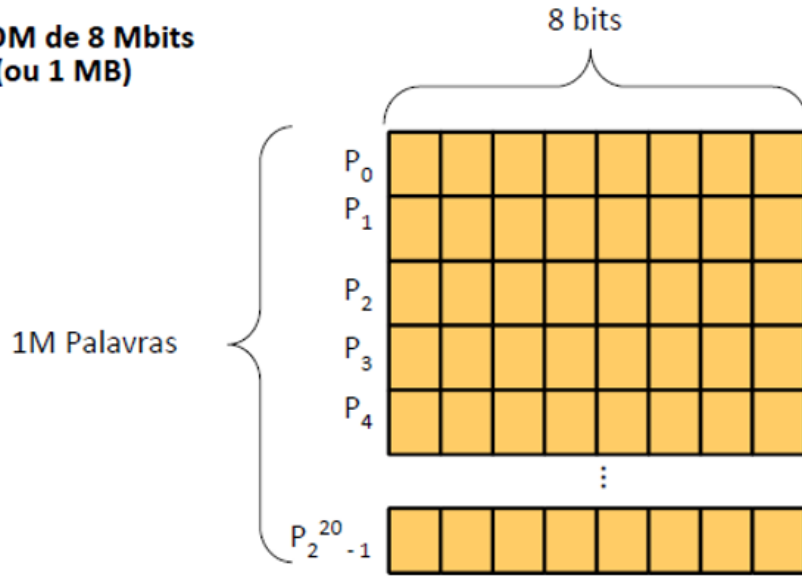
SSD





# Arranjo físico

EPROM de 8 Mbits  
(ou 1 MB)

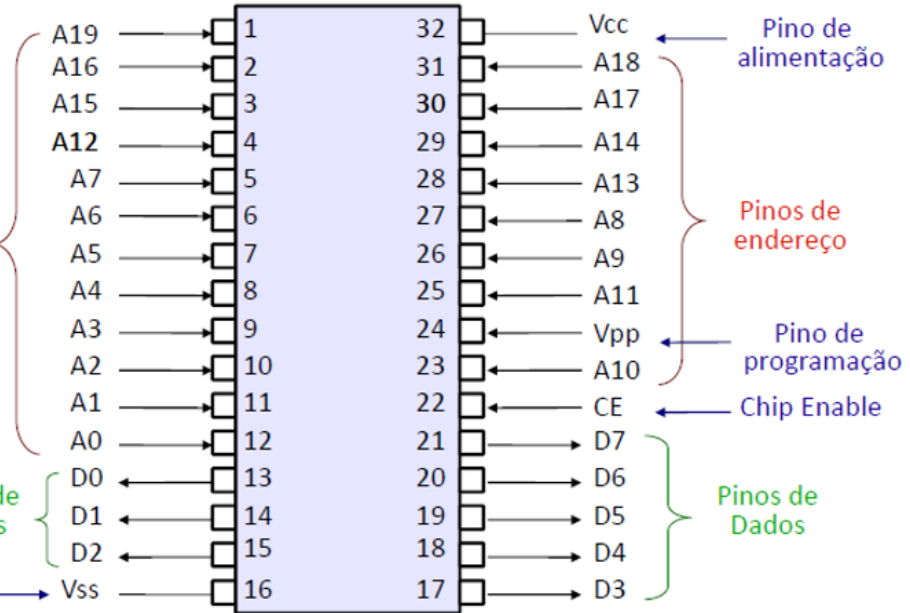


32 pinos  
1,5 cm<sup>2</sup>

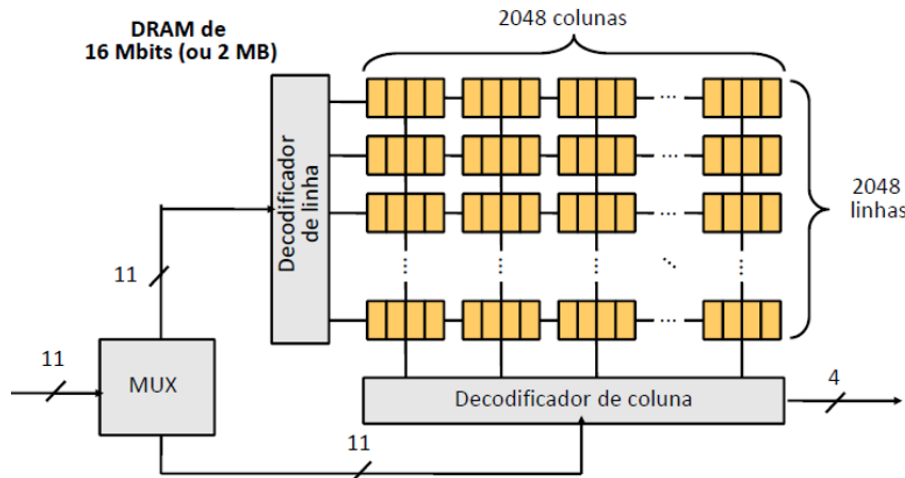
Pinos de endereço

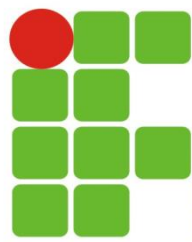
Pinos de Dados

Pino de Terra

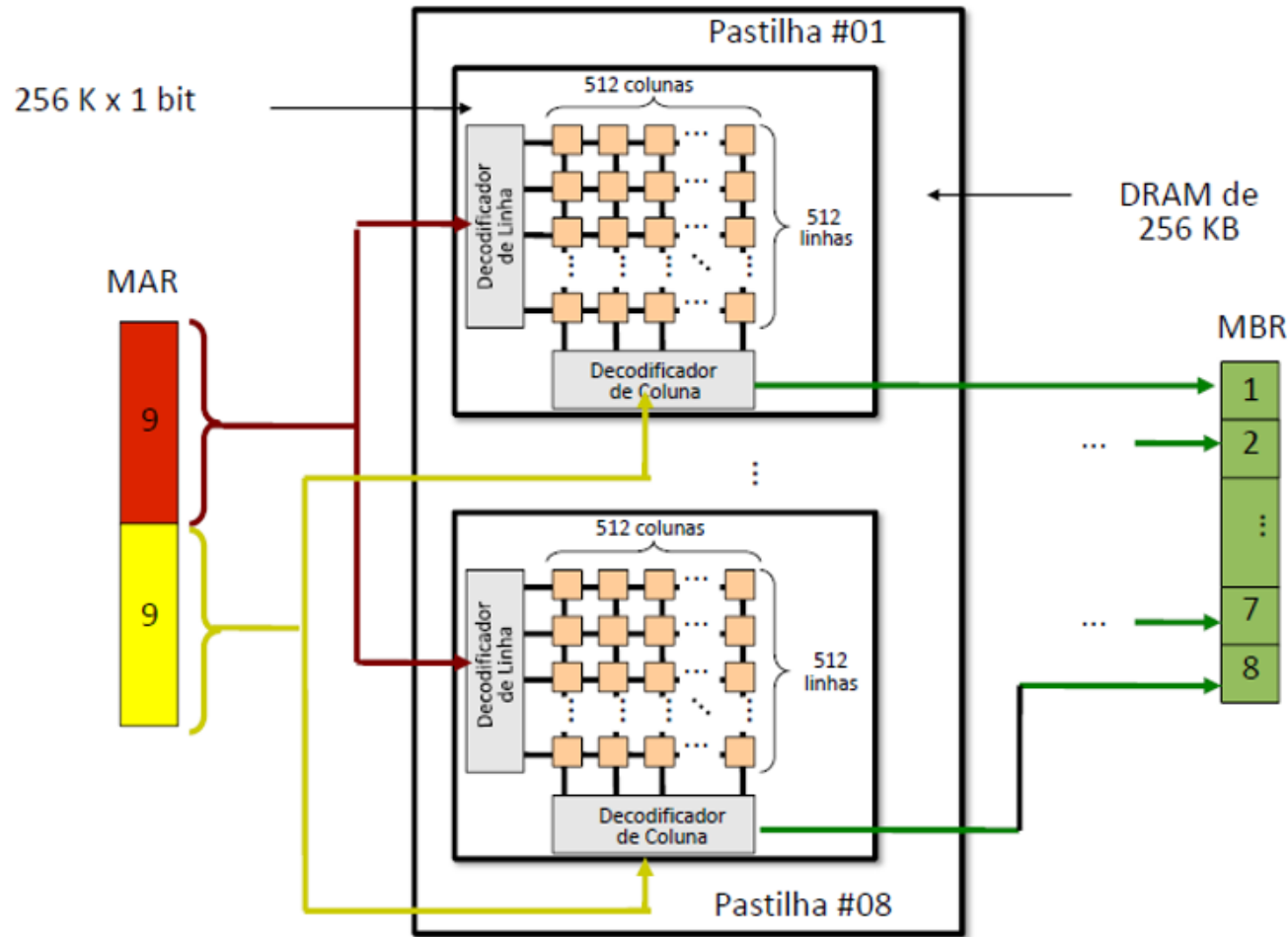


DRAM de  
16 Mbits (ou 2 MB)





# Organização em módulos





# Memória Auxiliar

HD

DVD

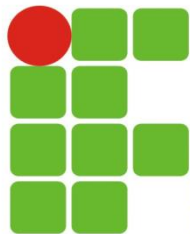
Blue Ray

Disquetes

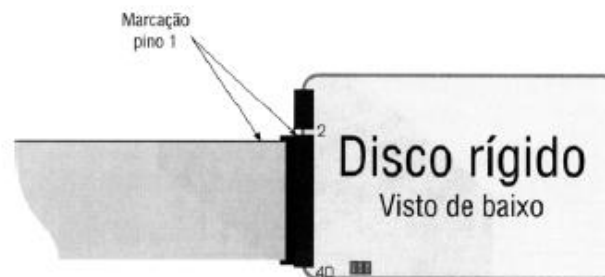
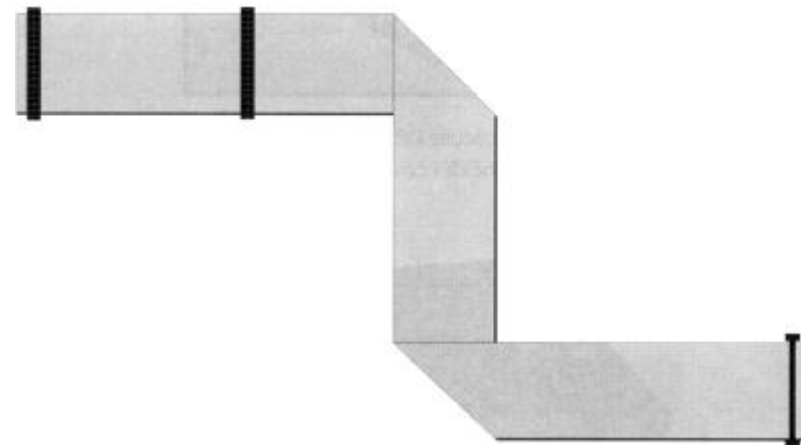
Fitas magnéticas

CDROM

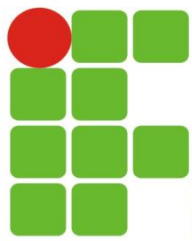
...



# HD





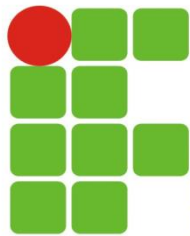


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

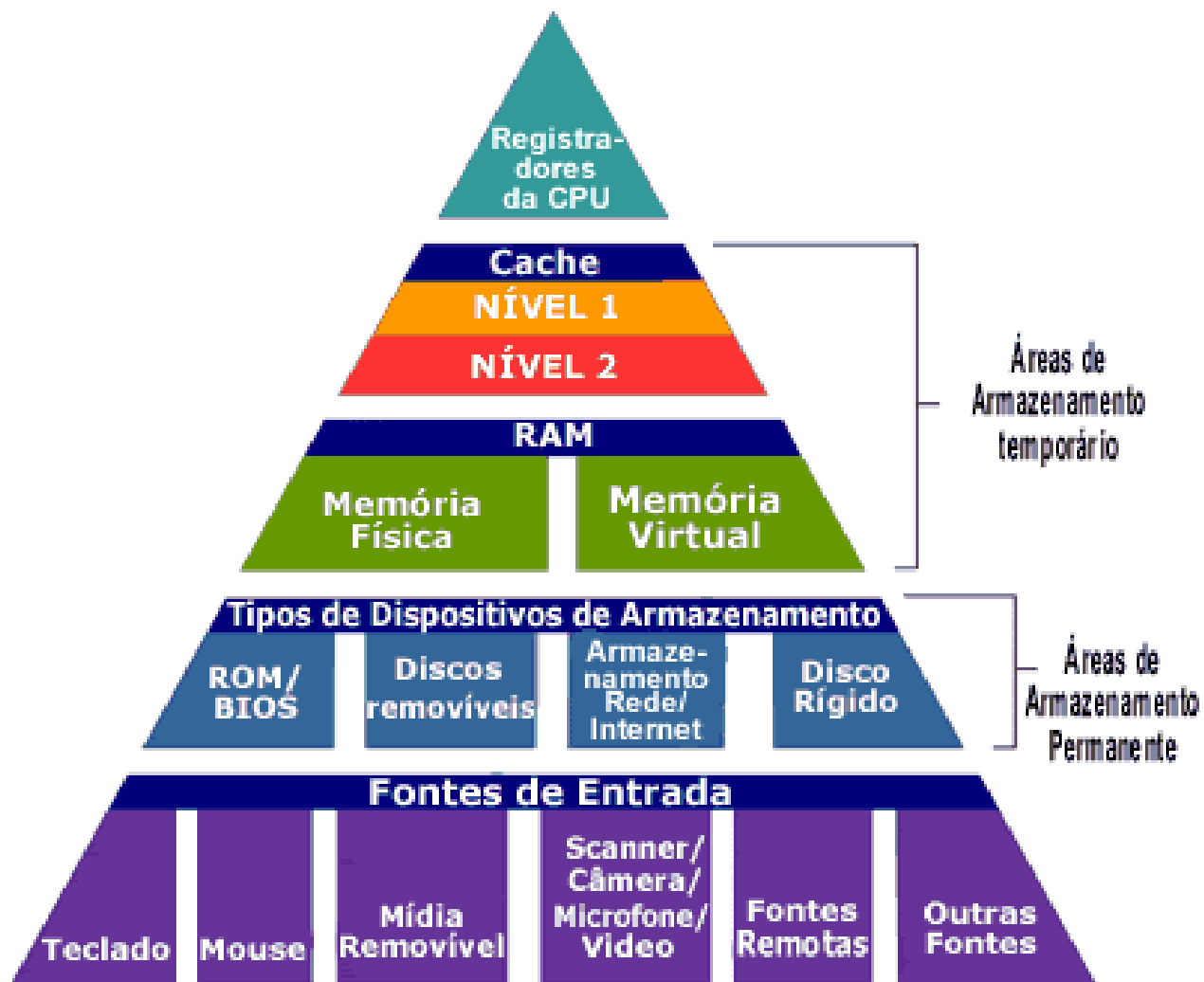
# Memórias portáteis







# Comparativos Memórias





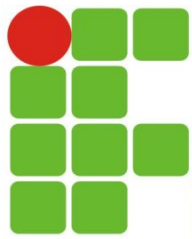
# Cartão Perfurado

Uma das primeiras formas de armazenar dados nesse universo foi com cartões perfurados, criados em 1725 por Basile Bouchon e aperfeiçoados por Herman Hollerith.

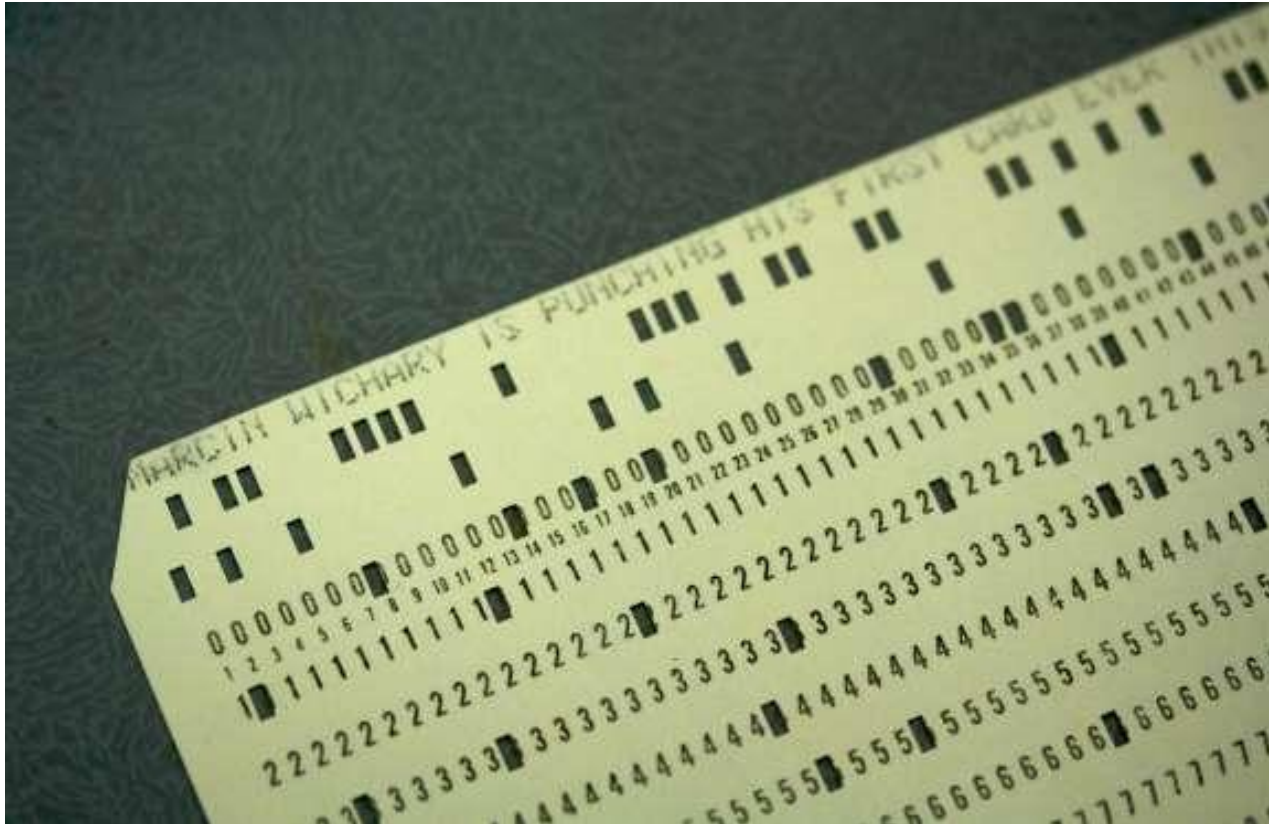
Os cartões perfurados armazenam informações simples por meio de buracos estrategicamente posicionados.

Quando interpretados por uma máquina, esses furos são decodificados em dados;

Essa tecnologia foi usada até meados do século XX,



# Cartões Perfurados





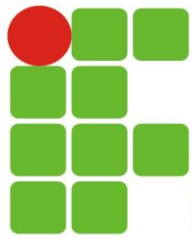
# Fita Magnética

Surgiu já no início dos anos 50;

Era uma fita plástica coberta com óxido magnético, capaz de armazenar informações;

As fitas magnéticas, precursoras das fitas cassete, foram responsáveis por uma grande revolução na indústria fonográfica.

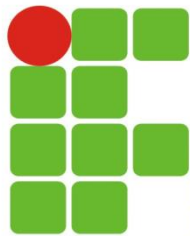
O primeiro computador a utilizar as fitas, o UNIVAC.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# Fita Magnética



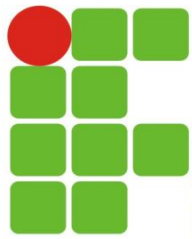


# Disquetes

Os primeiros modelos de disquetes surgiram nos anos 70;

Eram muito frágeis e os dados se perdiam com facilidade, especialmente pela construção maleável dos disquetes, que facilitavam a ruptura dos filamentos magnéticos que armazenavam as informações.

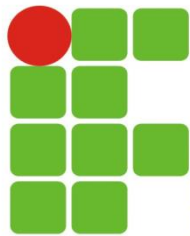
Existiam versões com capacidade de 1,2 MB e 1.44MB.



# Disquetes

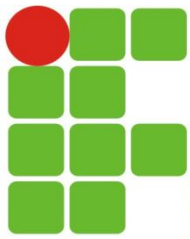




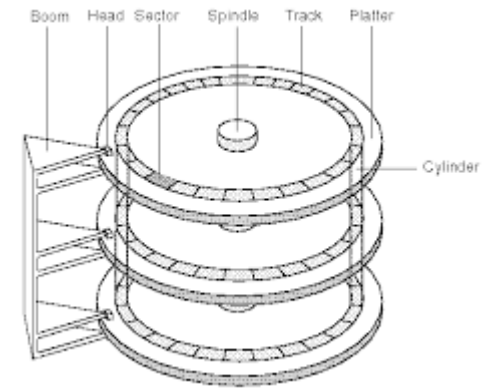
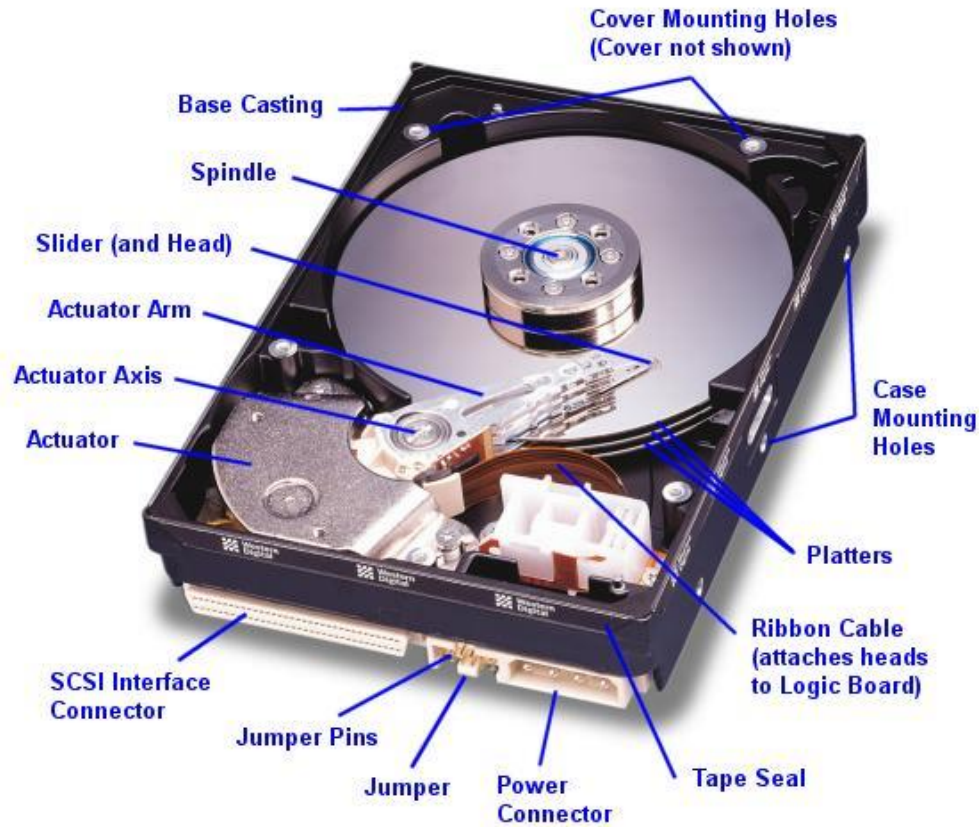


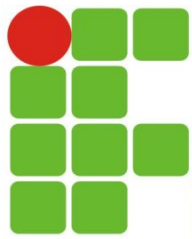
# HD

- ✓ A cabeça é um dispositivo pequeno capaz de ler e escrever em uma parte do prato girando por baixo dela.
- ✓ Organização dos dados no prato em um conjunto concêntricos de anéis (trilhas).
- ✓ As trilhas adjacentes são separadas por lacunas e existem milhares de trilhas por superfície.
- ✓ Os dados são transferidos de e para o disco em setores, que pode ser variável, mas normalmente é fixo em 512 bytes.
- ✓ Existem centenas de setores por trilhas.

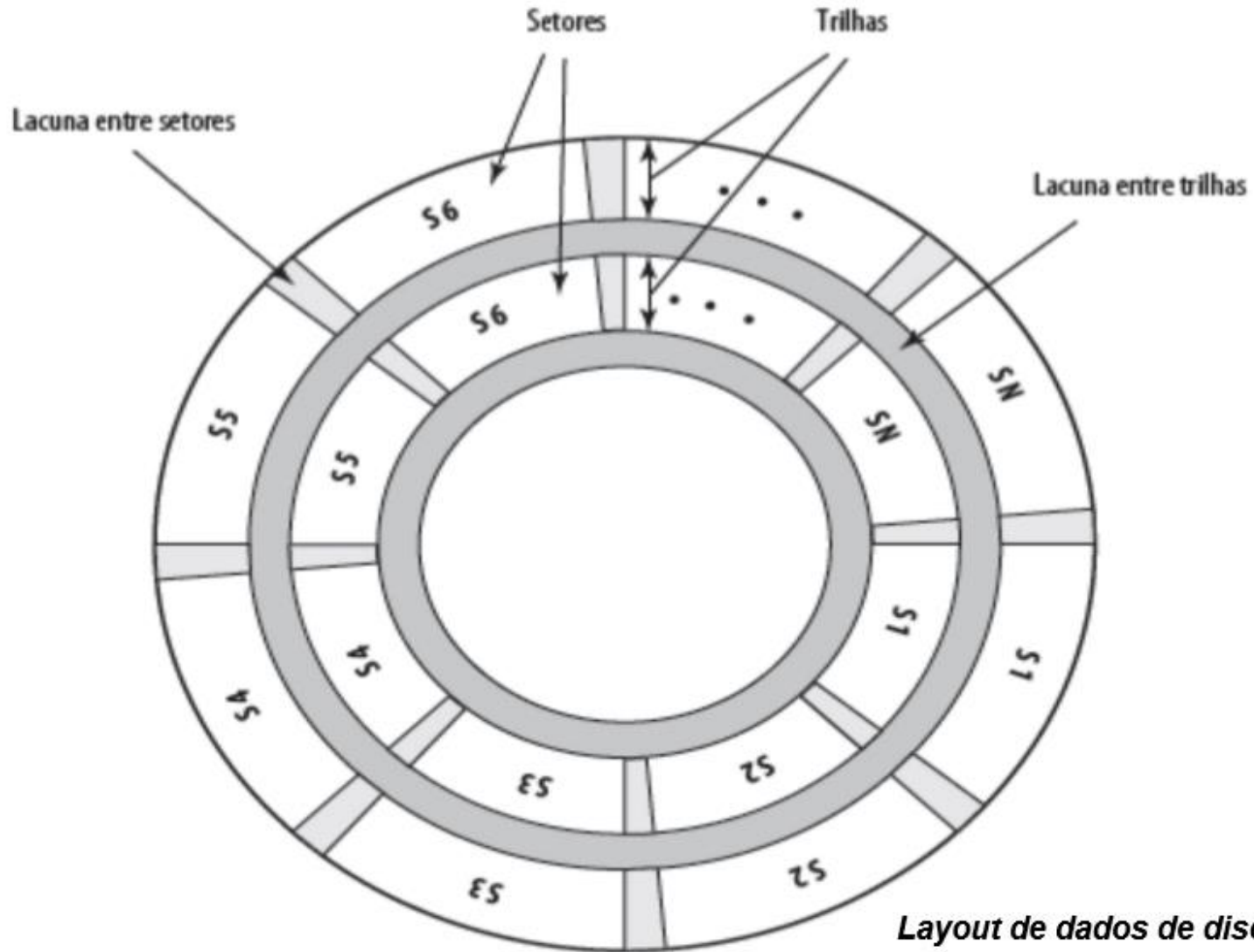


# HD

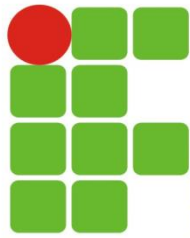




# HD

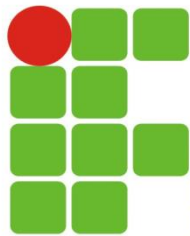


Layout de dados de disco



# CDROM

- ✓ 650 Mb
- ✓ policarbonato, revestido com uma superfície de alto índice de reflexão (alumínio, tipicamente).
- ✓ Informações (dados ou músicas) gravadas na superfície como uma série de sulcos microscópicos.
- ✓ Superfície sulcada é protegida contra pó e arranhões por uma cobertura de laca ou verniz clara.



# DVD

- ✓ Bits são mais próximos aos outros, quando comparado a um CD.
- ✓ capacidade de armazenamento ( $\approx 4,7$  GB)
- ✓ Utiliza uma segunda camada (semi-refletora)
- ✓ Camada dupla
  - ✓ primeira camada (completamente refletora).
  - ✓ Laser pode ajustar o foco e atingir cada camada separadamente.
  - ✓ a capacidade total ( $\approx 8,5$  GB)



# DVD e Blue Ray

## ✓ DVD:

- ✓ 15 GB de único lado, única camada.

## ✓ Blue-ray:

- ✓ Camada de dados mais próxima do laser.
- ✓ Foco mais estreito
- ✓ 25 GB em única camada.
- ✓ Disponível para apenas leitura (BD-ROM), regravável uma vez (BR-R) e re-regravável (BR-RE).