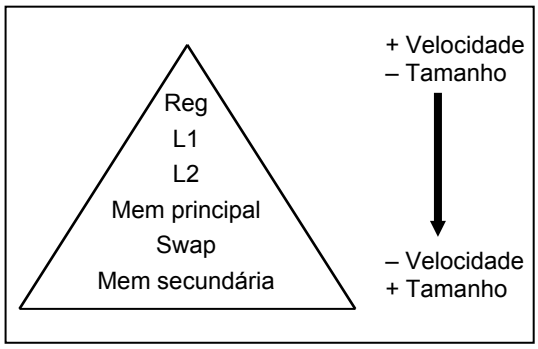
Memória

São componentes encarregues de armazenar informação. Por exemplo:

- ✓ Os registos do CPU: Guardam os dados com que trabalha o CPU num momento determinado.
- ✓ A memória caché: Guarda os dados mais recentemente usados pelo CPU.
- ✓ A memória principal: Todo programa em execução está na sua totalidade ou em parte na memória principal.
- ✓ A memória *swap* ou de intercâmbio é uma área do disco rígido que é usada como memória principal quando esta não é o suficientemente grande.



- ✓ A memória secundária é formada por discos rígidos, CDs, DVDs, discos sólidos e outros dispositivos de armazenamento. Guarda informação para poder ser levada com posterioridade à memória principal, e ser usada pelo CPU.

Distinguem-se dois grandes tipos de memória eletrónica:

- ✓ **RAM** (*Random Access Memory*): memória de acesso aleatório ou direto. É volátil: sem corrente perde os dados. A memória principal e a caché são de tipo RAM.
- ✓ **ROM** (*Read Only Memory*): inicialmente, é memória só de leitura, mas as suas variantes também permitem a escrita. Também é de acesso aleatório. Não é volátil: sem corrente, a informação não se perde. O BIOS armazena-se numa memória de tipo ROM.

Memória de tipo RAM

1. **SRAM** (*Static*): os dados armazenados não precisam refresco. É difícil de construir de grande capacidade, isso faz com que seja cara. É muito veloz. Usa-se para memória caché.
2. **DRAM** (Dinâmica): A informação que armazena deve ser refrescada centenas de vezes por segundo para que não se perca. Isto faz com que a memória consuma muita energia e precise de um controlo constante. É menos rápida que a estática, de grande capacidade e baixo custo. Usa-se para memória principal. Variantes:
    - **DRAM** original: foi usada até o 386.
    - **FPM** DRAM (*Fast Page Mode*): incorpora um sistema de paginação por proximidade. O tempo de acesso aos dados de uma fila é muito rápido. Utilizada em 386, 486 e primeiros Pentium.
    - **EDO** RAM (*Extended Data Output*): capaz de entregar um dado e procurar outro simultaneamente. Usada em Pentium MMX e AMD K6.
    - **BEDO** RAM (*Burst*): localiza endereços consecutivos até completar um *burst* (pacote de quatro bytes que formam uma transferência).

- **SDRAM** (Sincronizada): funciona de forma sincronizada com a velocidade da placa, evitando ter que esperar entre um acesso à memória e o seguinte. O processador pode obter informação em cada ciclo de relógio, sem estados de espera, como no caso dos tipos anteriores. São formadas por dois bancos internos, o qual permite a um banco preparar-se para ser acedido enquanto o outro está sendo acedido. Usada em Pentium II.

  Denominação dos módulos (segundo a frequência): PC66, PC100, PC133.

- **DDR** SDRAM ou SDRAM II (*Double Data Rate*): trabalha a velocidade dupla na transferência de dados (duas vezes a velocidade do bus), empregando um mesmo ciclo de relógio para enviar dois dados (um na parte alta do sinal e outro na baixa). Usada atualmente.

  Denominação dos módulos:
  - Segundo a frequência do bus duplicada: DDR200, DDR266, DDR333, …, DDR550
  - Segundo a velocidade de transferência: PC1600, PC2100, PC2700, …, PC4400

- **RAMBUS** ou RDRAM: reduz a largura do barramento e aumenta muito a frequência de trabalho. Pouco usada. Principalmente em Pentium IV.

- **DDR2, DDR3, DDR4**: Consomem menos que a DDR e trabalham com frequências maiores.

  DDR2-400 ou PC2-3200, ..., DDR2-1200 ou PC2-9600.
  DDR3-1066 ou PC3-8500, ..., DDR3-2000 ou PC3-16000.

A tecnologia *Dual Channel* permite o acesso simultâneo a dois módulos de memória, duplicando a velocidade de acesso aos dados. Os dois módulos de memória DDR (DDR2 ou DDR3) devem ser iguais.

Módulos e ranhuras na placa mãe

Um módulo ou pente, é uma placa alongada com chips de memória RAM. Tem conetores num lado para instalá-lo numa ranhura da placa mãe. Tipos de pente:

- ✓ **SIMM** (*Single Inline Memory Module*): módulo de memória em linha simples. 386, 486 e Pentium. Capacidade desde 4 MB até 64 MB. As ranhuras, geralmente são brancas e pequenas.
- ✓ **DIMM** (*Dual Inline Memory Module*): memórias SDRAM (com dois chanfros), DDR, DDR2 e DDR3 (com um chanfro). Até 6 GB de capacidade. As ranhuras são compridas e inicialmente eram negras.
- ✓ **RIMM** (*Rambus Inline Memory Module*): módulo de memória Rambus. com dissipadores de calor.
- ✓ **SODIMM** (*Small Outline*): pequenos módulos DIMM para portáteis, iMac e impressoras.

Memória de tipo ROM

- **ROM** original: memória de acesso direto, não volátil, de só leitura.
- **PROM** (Programável): pode-se gravar informação uma só vez, mediante um dispositivo especial.
- **EPROM** (*Erasable*): além de gravar, permite eliminar os dados projetando luz ultravioleta através de uma frincha do chip.
- **EEPROM** (Elétrica): a eliminação dos dados é elétrica e permite apagar áreas concretas de memória. Uma variante é a memória **Flash**: o usuário pode eliminar os dados mediante software.