



CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO E  
SUPORTE EM INFORMÁTICA - 2º P

# Manutenção e Suporte de Hardware I

Professor: Orlando Filho

Graduação: Sistemas de Informação

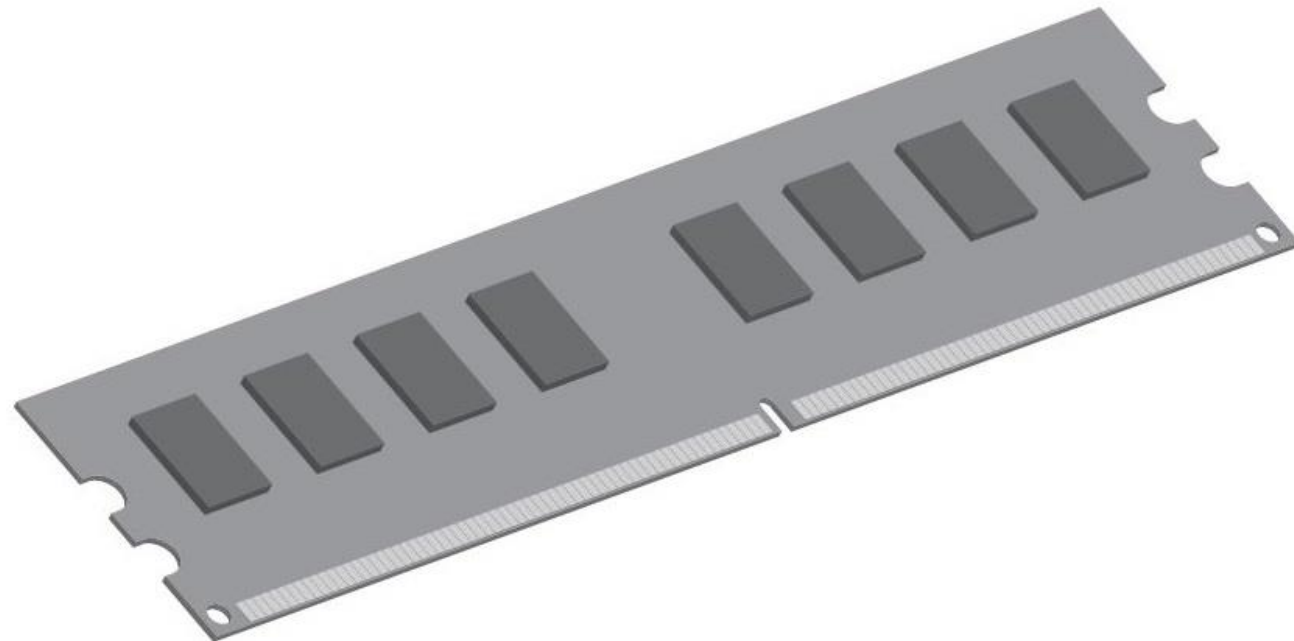
[professor@orlandofilho.com](mailto:professor@orlandofilho.com)

# Memória (RAM)

- Todo computador precisa de memória (RAM) para funcionar. Este componente é vendido em pequenas placas chamadas “módulos” ou “pentes”.

---

Módulo de memória.



# Memória (RAM)

- É importante não confundir memória com armazenamento. Apesar de módulos de memória (RAM) e unidades de armazenamento como discos rígidos e SSDs serem rotulados com a capacidade de bytes que conseguem armazenar, o princípio de funcionamento e a finalidade são completamente diferentes. Unidades SSD utilizam chips de memória do tipo flash em seu interior, que são diferentes dos chips usados em módulos de memória (RAM).

# Memória (RAM)

- Na maioria das vezes, para obter o maior desempenho possível, você terá de comprar um número par de módulos de memória (por exemplo, dois ou quatro módulos), para que você possa habilitar o modo de operação de dois canais, o que em teoria dobra o desempenho no acesso à memória. Assim, se você quiser ter um computador com 8 GB de memória, teoricamente obterá maior desempenho se comprar dois módulos de memória de 4 GB do que um único módulo de 8 GB.
- Já com processadores voltados ao mercado HEDT, você deve comprar quatro ou oito módulos de memória, pois com esses processadores é possível ter quatro canais de memória, quadruplicando o desempenho no acesso à memória.

# Memória (RAM)

- Para evitar problemas de compatibilidade, todos os módulos de memória precisam idealmente ser idênticos (mesma marca, modelo, capacidade, velocidade, latências e tensão de alimentação). Em todos os casos, você deverá idealmente comprar memórias com a maior velocidade que o seu processador é capaz de reconhecer.

# Memória (RAM)

- Atualmente, cada módulo de memória é classificado de acordo com os seguintes aspectos:
- **Capacidade:** expressa atualmente em gigabytes (GB). Muita gente se refere à capacidade de memória como “gigas”, porém este termo não deve ser usado, pois não existe; o correto é gigabytes.
- **Tecnologia:** atualmente, há duas tecnologias de memória disponíveis, incompatíveis entre si, DDR3 (utilizada por processadores mais antigos) e DDR4. Você deverá comprar módulos de memória de tecnologia compatível com a sua placa-mãe e processador. Você não pode instalar módulos DDR4 em uma placa-mãe que só aceita módulos DDR3 e vice-versa. Portanto, a escolha pela tecnologia se dá pela compatibilidade, e não uma escolha de qual é a “melhor” ou “mais moderna”.
- **Velocidade:** a velocidade da memória pode ser expressa no clock máximo suportado pela memória (ex.: DDR3-2133 e DDR4-2400, onde estes números significam MHz) ou na taxa de transferência máxima teórica da memória (ex.: PC3-17000 e PC4-19200, onde estes números significam MB/s, isto é, megabytes por segundo).

# Memória (RAM)

- **Latência (ou temporizações):** o tempo que a memória demora para entregar dados. Expressa em número de pulsos de clock, essa característica técnica é importante apenas para usuários avançados.
- **Tensão de alimentação:** a tensão de alimentação dos chips de memória.

# Memória (RAM) - Capacidade

- Como explicado, na maioria das vezes, você terá de comprar um número par de módulos de memória para habilitar uma tecnologia chamada “dois canais” (“dual channel”), que dobra a taxa de transferência máxima teórica da memória (tradução: em teoria, dobra o desempenho no acesso à memória). Com isso, se você pretende montar um computador com 8 GB de memória, terá de comprar dois módulos de 4. Se você pretende montar um computador com 16 GB de memória, terá de comprar dois módulos de 8 GB ou quatro de 4 GB, e assim por diante.
- Se você instalar um número ímpar de módulos de memória, não obterá o desempenho máximo que o seu computador é capaz de fornecer. Por exemplo, não é recomendado que você tenha um único módulo de 8 GB quando estiver montando uma máquina com 8 GB de memória. Idealmente, todos os módulos de memória precisam ser idênticos. Obviamente, a quantidade máxima de módulos de memória que você pode ter instalada em seu computador vai depender da quantidade de soquetes de memória que a placa-mãe escolhida tenha.



# Memória (RAM) - Capacidade

- Já placas-mãe e processadores voltados ao mercado HEDT suportam a tecnologia de canal quádruplo (“quad channel”) e, com isso, você deverá instalar um número de módulos de memória múltiplo de quatro. Por exemplo, quatro módulos de 4 GB para um computador com 16 GB, quatro módulos de 8 GB ou oito de 4 GB para um computador com 32 GB, e assim sucessivamente.

# Memória (RAM) - Capacidade

- O quanto de memória seu computador deverá ter? O máximo que você conseguir encaixar em seu orçamento.
- Quanto mais, melhor. Se você estiver montando um computador básico que só será usado para tarefas cotidianas tais como processamento de textos, planilha eletrônica, e-mail e navegação na Internet, então, você pode optar por ter menos memória instalada.
- Se você estiver montando um computador para jogos ou para uso profissional em aplicações como design, edição de fotografias, edição de vídeos, etc., deverá comprar o máximo de memória possível, pois estas aplicações rodam bem mais rapidamente se você tiver mais memória instalada. No momento (2019), o mínimo recomendado para computadores básicos é de 4 GB; para computadores intermediários ou para jogos, o mínimo recomendado é 8 GB; e para edição de vídeos e fotos, o mínimo recomendado era 16 GB.

# Memória (RAM) - Tecnologia

- Chips de memória estão atualmente disponíveis em duas tecnologias distintas e incompatíveis, DDR3 e DDR4.
- Como mencionamos, a escolha entre uma tecnologia ou outra se dá pela tecnologia suportada pela placa-mãe que você selecionou, pois os módulos de memórias DDR3 são Chips de memória estão atualmente disponíveis em duas tecnologias distintas e incompatíveis, DDR3 e DDR4.
- Como mencionamos, a escolha entre uma tecnologia ou outra se dá pela tecnologia suportada pela placa-mãe que você selecionou, pois os módulos de memórias DDR3 são fisicamente diferentes dos módulos DDR4, isto é, você não consegue encaixar um módulo de memória DDR3 em um soquete voltado a memórias DDR4 ou vice-versa.
- Você poderá encontrar também o termo DDR3L, que é uma memória DDR3 com menor tensão de alimentação.

# Memória (RAM) – Formato Físico

- Computadores de mesa usam módulos de memória em um formato chamado DIMM.
- Computadores portáteis, por necessitarem de peças com menor tamanho físico, usam módulos de memória chamados SO-DIMM, que são menores.
- Placas-mãe Mini-STX e algumas placas-mãe Mini-ITX voltadas a computadores ultracompactos necessitam do uso de módulos de memória do tipo SO-DIMM.
- Desta forma, se você estiver montando um computador usando uma placa-mãe Mini-STX, deverá comprar módulos de memória SO-DIMM, e no caso de usar uma placa-mãe Mini-ITX, deverá verificar qual é o tipo de módulo de memória que ela usa: DIMM ou SO-DIMM. Para todos os demais tipos de placa-mãe, há apenas uma escolha: DIMM.

# Memória (RAM) – Formato Físico.

- O formato físico dos módulos de memória é retangular, mas o número de contatos disponível e a localização de um chanfrado delimitador variam de acordo com a tecnologia da memória (DDR3 ou DDR4), de modo que é impossível encaixar um módulo de memória DDR3 em um soquete voltado a memórias DDR4 ou vice-versa. Resumimos essas diferenças na Tabela a seguir.

Diferenças físicas entre módulos de memória.

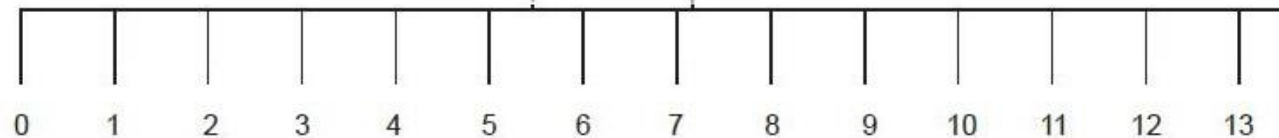
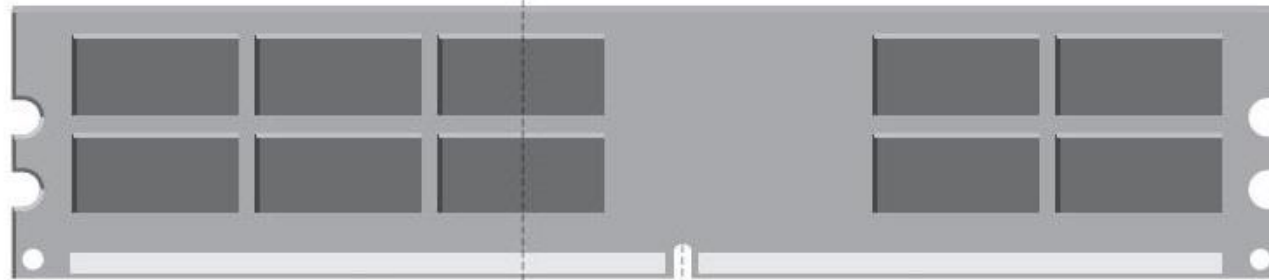
MÓDULO	NÚMERO DE CONTATOS
DDR3 DIMM	240
DDR3 SO-DIMM	204
DDR4 DIMM	288
DDR4 SO-DIMM	260

# Memória (RAM) – Formato Físico.

DDR3



DDR4



# Memória (RAM) – Formato Físico

- Você deverá comprar, portanto, módulos de memória que sejam compatíveis com a sua placa-mãe em termos de tecnologia, formato físico e velocidade, que é o nosso próximo assunto.

# Memória (RAM) - Velocidade

- Memórias são classificadas de acordo com a sua velocidade máxima.
- Existem dois tipos de classificação: DDRx-yyyy, onde “x” é a tecnologia (“3” ou “4”) e yyyy é o clock da memória em megahertz, e PCx-yyyy, onde “x” é novamente a tecnologia (“3” ou “4”) e yyyy é a largura de banda (taxa de transferência máxima teórica) em megabytes por segundo (MB/s).
- A classificação DDRx-yyyy pode ser convertida em PCx-yyyy multiplicando-se o clock por oito, e a classificação PCx-yyyy pode ser convertida em DDRx-yyyy dividindo-se a taxa de transferência por oito.
- **As memórias estão disponíveis em velocidades padrão.**
- Desta forma, DDR3-1333 e PC3-10600 são duas maneiras diferentes de se rotular a mesma coisa, bem como ocorre com DDR4-2133 e PC4-17000.



### Velocidades padrão das memórias DDR3.

DDR3	PC3
800	6400
1066	8500
1333	10600
1600	12800
1866	14900
2133	17000

### Velocidades padrão das memórias DDR4.

DDR4	PC4
1600	12800
1866	14900
2133	17000
2400	19200
2666	21333
2933	23466
3200	25600

# Memória (RAM) - Velocidade

- Existem módulos de memória com velocidades acima das oficiais, apresentadas nas tabelas. Tais módulos são voltados aos entusiastas da técnica de “overclock”, que configuram seu sistema (incluindo as memórias) a trabalharem com um clock acima do padrão.
- **É importante entender que a velocidade rotulada de uma memória não é a velocidade com que ela trabalhará:** trata-se da velocidade máxima que o fabricante testou, certificou e garante que a memória funcionará. A velocidade com que a memória funcionará na prática dependerá do processador e da placa-mãe. Por isso é muito importante entender a compatibilidade entre processadores, placas-mãe e memórias para ter certeza que você comprará as memórias mais adequadas ao seu sistema, para você não gastar dinheiro comprando uma memória mais rápida do que o seu sistema suporta, por um lado, nem desperdiçar desempenho comprando uma memória mais lenta do que o seu sistema aceita, por outro.

# Memória (RAM) - Velocidade

- Atualmente, o circuito controlador de memória está embutido dentro do processador, e cada processador tem um limite oficial da velocidade máxima de memória suportada. Você deverá consultar o site do fabricante do processador, na lista de especificações técnicas do processador que você escolheu para o seu computador, para saber qual é a velocidade máxima suportada;

# Memória (RAM) – Latência - Temporizações

- A latência é o tempo em que a memória demora em entregar dados solicitados, medido em pulsos de clock. Quanto menor esse número, mais rápida a memória é. Desta forma, uma memória com latência 15 é mais rápida do que uma memória com latência 16, supondo que as duas trabalhem na mesma velocidade, isto é, clock. Comparações de latência entre memórias de velocidades diferentes é incorreta, pois normalmente, para atingirem frequências de operação mais elevadas, a latência precisa ser aumentada.

# Memória (RAM) – Latência - Temporizações

- Em teoria, você deveria procurar a memória com a menor latência possível. Na prática, porém, a história é outra.
- Memórias com latências inferiores, geralmente, são mais caras e o ganho de desempenho no uso de memórias de latência inferior é questionável e, na maioria das vezes, não chega nem mesmo a ser mensurável, ficando mais no aspecto teórico.
- Desta forma, a não ser que você tenha um orçamento para lá de folgado e esteja montando “o computador mais rápido do oeste”, não vale a pena comprar memórias de latências mais baixas do que as da “concorrência”.
- Para o usuário comum é jogar dinheiro fora (exceto, é claro, se não houver diferença no preço; neste caso, compre os módulos de memória de latência mais baixa).
- Na realidade, as memórias de latência mais baixa são voltadas aos entusiastas em “overclock”, pois elas permitem que a memória consiga atingir clocks mais elevados aumentando-se a sua latência através do painel de configuração da placa-mãe.

# Memória (RAM) – Tensão de Alimentação

- Os chips de memória são alimentados com uma determinada tensão de alimentação (“voltagem” – este termo oficialmente não existe e não deve ser usado).
- As memórias DDR3 normalmente são alimentadas com 1,5 V, as memórias DDR3L, em geral, são alimentadas com 1,35 V e as memórias DDR4 são, usualmente alimentadas com 1,2 V. Vários módulos de memória encontrados no mercado usam tensões acima dessas, especialmente, módulos de maior velocidade e/ou voltados ao “overclock”.
- Isto ocorre porque quando são alimentados com tensões maiores os chips de memória conseguem atingir clocks mais elevados.

# Memória (RAM) – Dissipador de Calor

- Vários módulos de memória vêm com dissipadores de calor. Se você encontrar módulos com dissipador de calor pelo mesmo preço de módulos sem dissipador, então compre os módulos com dissipador. Mas para o usuário comum – especialmente se você está querendo economizar ao máximo – a compra de módulos com dissipador de calor não é essencial e, portanto, você poderá economizar comprando módulos de memória sem esta característica.
- Se você selecionar módulos de memória com dissipadores de calor, deve prestar atenção em relação à compatibilidade física dos módulos com o cooler do processador, isto é, se com os módulos de memória instalados na placa-mãe, eles não atrapalharão a instalação do cooler do processador.
- É relativamente comum comprarmos módulos de memória muito altos que depois impedem a correta instalação do cooler do processador. Se isto ocorrer, você deverá trocar os módulos de memória por outros sem dissipador de calor ou com dissipador de calor mais baixos, ou então selecionar uma placa-mãe com os soquetes de memória posicionados em um local que não atrapalhe a instalação do cooler do processador em conjunto com os módulos de memória que você quer usar.

FIM