Estratégia
CONCURSOS

Aul

Informática p/ TJ-PR (Analista Judiciário - Área Judiciária) Com videoaulas - 2018 - Antigo

Professor: Victor Dalton

AULA 00: Software e Hardware (1ª Parte)

SUMÁRIO

1. HARDWARE.....6
1.1 Computadores – considerações iniciais.....6
1.2 Tipos de computadores.....8
1.3 Arquitetura de von Neumann.....10
1.4 Placa-mãe.....13
1.5 Unidade Central de Processamento (CPU).....18
1.6 Memórias e dispositivos de armazenamento.....26
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....38

Olá a todos! E sejam bem-vindos ao projeto **Informática para Analista Judiciário do Tribunal de Justiça do Paraná!**



A nossa proposta de trabalho é apresentar **um curso teórico em PDF + videoaulas**, **que habilitará você a acertar as questões de concurso de Informática** para esse certame.

A banca examinadora provavelmente será o próprio **TJ/PR**, e você encontrará questões da banca no nosso curso, reforçada por outras importantes bancas do mercado.

Particularmente, acho esse curso muito interessante, pois a grande maioria do que você aprenderá nesse curso, além de acertar questões de prova, será muito útil para o seu dia a dia.

Lembrando, naturalmente, que nosso conteúdo programático é atualizado gratuitamente com a publicação do edital.

E por que estudar Informática em PDFs + videoaulas?

Um dos bens mais preciosos que temos é o nosso **tempo**. E quem estuda para concursos sabe o quanto é difícil ter tempo para trabalho, família, lazer e estudos. No caso da informática, temos ainda um **agravante**: nossa matéria é uma verdadeira "colcha de retalhos", unindo conhecimentos esparsos, o que dificulta DEMAIS a vida de quem simplesmente resolve sair comprando livros e realiza pesquisa na Internet por conta própria para adquirir conhecimento. Fora a quantidade ENORME de **lixo** que temos na Web...

Nessas horas é interessante se perguntar.... Vale a pena o risco? Vale a pena o **TEMPO** desperdiçado até achar conteúdo que preste? Ou é melhor estudar material **direcionado**, **sob medida**, e com **exercícios comentados**?

Acho até que, se você precificar o tempo que você ganha em estudar conosco, vai ver que o nosso material tem um preço bem atraente.... ☺

Vem comigo?

"Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado."

Roberto Shinyashiki

Observação importante: este curso é protegido por direitos autorais (copyright), nos termos da Lei 9.610/98, que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
Grupos de rateio e pirataria são clandestinos, violam a lei e prejudicam os professores que elaboram os cursos. Valorize o trabalho de nossa equipe adquirindo os cursos honestamente através do site Estratégia Concursos ;-)

Observação importante II: todo o conteúdo deste curso encontra-se completo em nossos textos escritos. As videoaulas visam reforçar o aprendizado, especialmente para aqueles que possuem maior facilidade de aprendizado com vídeos e/ou querem ter mais uma opção para o aprendizado.

Permitam-me que eu me apresente.

APRESENTAÇÃO



Eu sou Victor Dalton Teles Jesus Barbosa. Minha experiência em concursos começou aos 15 anos, quando consegui ingressar na Escola Preparatória de Cadetes do Exército, em 1999. Cursei a Academia Militar das Agulhas Negras, me tornando Bacharel em Ciências Militares, 1º Colocado em Comunicações, da turma de 2003.

Em 2005, prestei novamente concurso para o Instituto Militar de Engenharia, aprovando em 3º lugar. No final de 2009, me formei em Engenharia da Computação, sendo o 2º lugar da turma no Curso de Graduação. Decidi então mudar de ares.

Em 2010, prestei concursos para Analista do Banco Central (Área 1 – Tecnologia da Informação) e Analista de Planejamento e Orçamento (Especialização em TI), cujas bancas foram a **CESGRANRIO** e a **ESAF**, respectivamente. Fui aprovado em ambos os concursos e, após uma passagem pelo Ministério do Planejamento, optei pelo Banco Central do Brasil.

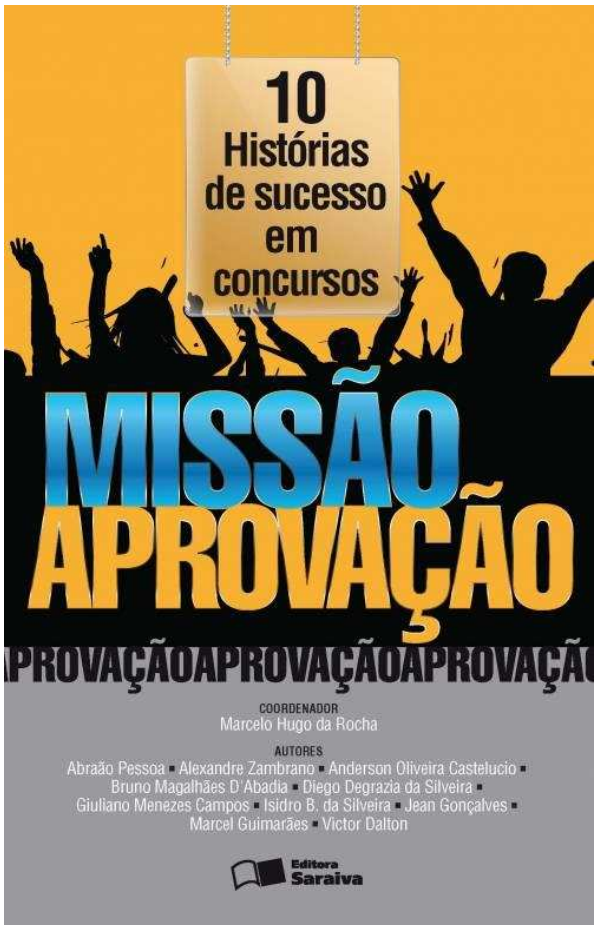
Em 2012, por sua vez, prestei concurso para o cargo de Analista Legislativo da Câmara dos Deputados, aplicado pela banca **CESPE**, e, desde o início de 2013, faço parte do Legislativo Federal brasileiro.

Além disso, possuo as certificações **ITIL Foundation**, emitida pela **EXIN**, e **Cobit Foundation**, emitida pela **ISACA**. Também sou especialista em Planejamento e Orçamento Governamental e em Direito Constitucional.

Aqui no Estratégia Concursos, já ministrei e ministro cursos para vários certames, como CGU, Receita Federal, ICMS/PR, ICMS/SP, ISS/SP, ICMS/RJ, ICMS/MS, ICMS/RS, ICMS/PE, ICMS/PI, ISS/Salvador, Banco Central, MPU, TCU, IBAMA, ANS, Ministério da Saúde, Polícia Federal, MPOG, PCDF, PRF, TCU, AFT, ANCINE, TCDF, ANATEL, DATAPREV, Câmara dos Deputados, Caixa Econômica Federal, cursos para Tribunais, dentre outros. Além disso, também ministro aulas presenciais em diversos Estados, cujo feedback dos alunos tem me impulsionado a continuar cada vez mais a ministrar aulas.

Por fim, sou coautor do **Livro Missão Aprovação**, publicado pela Editora Saraiva, que conta 10 histórias de sucesso em concursos públicos. Quem sabe algumas dessas histórias não podem inspirar você em sua trajetória? Conheça a obra!

http://www.editorasaraiva.com.br/produto/direito/concursos/missao-aprovacao-10-historias-de-sucesso-em-concursos/



"OK, mas esse curso é bom?"

Ora, então vamos pegar a opinião **de pessoas que estudam conosco!**

Curso: **Noções de Informática p/ INSS - Técnico do Seguro Social - Com videoaulas - 2016**
Total de avaliações: **285**
Não querem avaliar: **0**

Qualidade do curso:	**Insuficiente** 0 (0%)	**Regular** 4 (1.45%)	**Bom** 95 (34.55%)	**Excelente** 176 (64.00%)
Tempestividade e pertinência das respostas ao fórum de dúvidas:	**Insuficiente** 0 (0%)	**Regular** 5 (1.83%)	**Bom** 116 (42.49%)	**Excelente** 152 (55.68%)
Teria interesse em fazer outro curso com o professor?	**Não** 0 (0%)	**Sim** 0 (0%)		
Você aprovou esse curso?	**Não** 4 (1.44%)	**Sim** 274 (98.56%)		

Comentário sobre o curso
Excelente material, não só aprendi sobre essa matéria como comecei a interessar sobre esse universo da informática e várias dicas dadas nas aulas ajudou no meu próprio dia-dia na utilização de computadores.
Adorei o Prof. Vitor Dalton! Super atuante, dinâmico, didático, atualizado e comprometido em conhecer e compartilhar seus conhecimentos aos demais. Seu material é caprichoso, organizado e didático. Além do material extra que podemos acompanhar, seja no canal Youtube, como no app Periscope. Informática era uma das matérias em que eu havia muita dificuldade em estudar. Chegava a "sabotá-la". Atualmente estou com os estudos em dia, e com conhecimento considerável, em pequeno espaço de tempo. Além de estar gostando da matéria! kkkk O material disponibilizado é simples de compreender e amigável. Contem orientações tambem de como estudar utilizando os aplicativos, softwares, entre outras orientações; o que ajuda e muito no aprendizado e retenção das informações. Outro fator excelente é a dinâmica e rapidez na atualização do material, principalmente após o Edital. O que ajuda e muito a quem esta estudando para se organizar e planejar as eventuais mudanças. Agradeço ao grande professor Vitor Dalton e tambem a grande Equipe do Estratégia pelo excelente trabalho e comprometimento.
Rico em informações.Professor com domínio na disciplina.
parabenizo o professor pelo belo trabalho nesse curso!Consegui uma evolução muito boa com o método de ensino dele!
Estou aprendendo muito com este curso..Muito obrigada aos professores do Estratégia..
Excelente
O professor Victor Dalton está de parabéns!!! O estilo de PDF com imagens, sem dúvida, ajuda muito na hora de estudar. Show de bola!!
è obrigátorio a avliação?
Muito bom totalmente atualizado
bom
Muito Bom o material do estratégia
Um dos melhores cursos que vi no estratégia!
Mais opções de cartões de crédito. Demorei mais para adquirir o curso devido a falta de alumas bandeiras, como hiper. Algumas pessoas da minha cidade passaram pela mesma dificuldade. O curso é excelente. Parabéns para todos da equipe.

É muito gratificante ver que **98,5%** dos que avaliaram nossos cursos o aprovam. E vamos continuar trabalhando para que ele fique ainda melhor!

Ainda, não deixe de acompanhar minha página profissional no Facebook, **facebook.com/professorvictordalton**, bem como meu Canal no Youtube **youtube.com/victordalton**, os quais sempre publico conteúdo relevante.

Pois bem, sem mais delongas, comecemos com **Software e Hardware**.

1. HARDWARE

1.1 Computadores – considerações iniciais

Nos dias atuais, o ser humano tornou-se mais dependente do que nunca dos sistemas computacionais. Dentro de um carro, na palma da mão (sim, os *smartphones e tablets* **são computadores**), no seu ambiente de trabalho, em televisores inteligentes, nos videogames de última geração... é difícil encontrar uma pessoa que não precise interagir com uma máquina. Só de curiosidade, você lembra a última vez que passou 24 horas sem interagir com um computador? Até pra estudar pra concurso você precisa de um! ☺ Enfim,

> **Computadores** são dispositivos eletrônicos que se destinam a receber e processar dados para a realização de diversas operações.
>
> Tecnicamente, podemos definir um computador como **um conjunto de circuitos e componentes integrados (hardware)** que podem executar operações com rapidez, ordem e sistematização em função de uma **série de aplicações (software)**, orientados para interação com o **usuário (peopleware).**

Desde já, é importante ter em mente a separação entre **hardware** e **software**.

O ***hardware*** são os componentes <u>físicos</u> de um computador, é tudo aquilo que conseguimos "pegar com as mãos". Teclado, mouse, drives de DVD, placa-mãe, processador, discos rígidos...



Hardware: ilustração

Por seu turno, o ***software*** são os componentes <u>lógicos</u> de um computador. São os <u>programas e aplicativos</u> que, executados em uma máquina, desfrutam dos recursos do hardware para realizar operações e apresentar algum resultado. Estamos falando dos sistemas operacionais (Windows, Linux), aplicativos (Word, Excel, Firefox), jogos...



Software: ilustração

<u>Obs:</u> Uma mídia com um programa dentro é um **hardware** que carrega um **software**. O CD em si é apenas hardware, e os arquivos que estão lá dentro são o software.

Por fim, aos seres humanos que interagem com os computadores é dado o nome de **peopleware**. As pessoas são a razão de ser da existência das máquinas, por enquanto..... até a Skynet assumir o controle, rs. (Se você não entendeu essa piada, por favor assista o filme Exterminador do Futuro 2)

1.2 Tipos de computadores

Hoje em dia, possuímos todo um acervo de computadores à disposição. Os tipos mais conhecidos são:



Desktop – Este é o computador "clássico". Monitor, gabinete e teclado, todos bem separados. Precisa estar ligado a uma fonte de energia o tempo inteiro para funcionar. Em nosso estudo de HW&SW, estaremos nos baseando nos desktops, embora todos os componentes de seu interior também existam nos demais tipos de computadores.



Notebook – Solução que surgiu para tornar o computador portátil. Integra monitor, gabinete e teclado em um conjunto único. Possui bateria interna, o que permite ficar fora da tomada por poucas horas.



Netbook – Possui telas menores do que um notebook (entre 7 e 9 polegadas), mas se propõe a ter uma duração de bateria maior, além de ser mais leve. Por outro lado, seus componentes são de qualidade inferior, o que leva a uma pior performance.



Ultrabook – Mais leves e mais finos do que os notebooks, baterias de duração mais longa, e componentes de qualidade. Enfim, veio para trazer o que há de melhor em netbooks e notebooks, podendo até ter tela touchscreen. Por ser um rótulo comercial, é difícil diferenciar notebooks e ultrabooks.



Smartphone – Sim, os smartphones são computadores! Sua única diferença é possuir um chip de celular embutido, rs. Smartphones, nos dias de hoje, ultrapassaram todos os demais tipos de computadores, como o dispositivo que mais acessa a Internet.



Tablet – São computadores ainda mais finos e leves do que os ultrabooks, projetados para serem manipulados diretamente pela tela touchscreen.

1.3 Arquitetura de von Neumann

Os computadores, como os conhecemos HOJE, são estruturados em cima da **Arquitetura de von Neumann**.

John von Neumann (1903-1957), matemático húngaro, idealizou, nos anos 40, o que viria a ser a arquitetura básica de funcionamento dos computadores. Embora um pouco antiga, e a despeito do avanço tecnológico, tal arquitetura permanece sendo o fundamento básico para a constituição dos mais modernos computadores atuais.

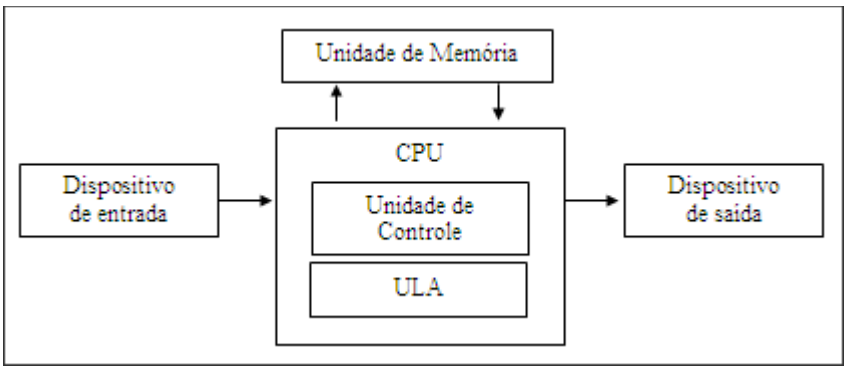


Diagrama Simplificado de von Neumann

Essencialmente, von Neumann idealizou os seguintes componentes:

1) **Dispositivos de entrada** (teclado, mouse, disco rígido) fornecerão informações ao computador, ou dispararão processos, e seus resultados serão percebidos pelos **dispositivos de saída** (monitor, impressora)**;**

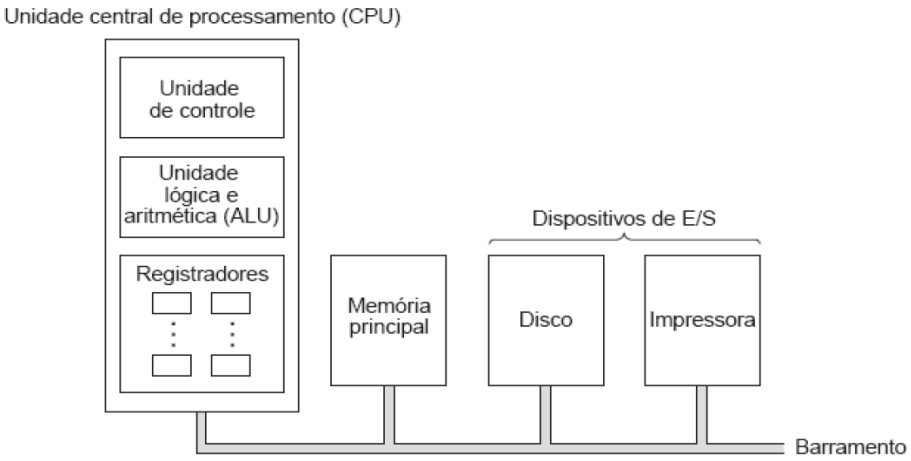
2) Uma unidade de **memória**, na qual dados e instruções são armazenados; e

3) Uma **CPU** (*Central Processing Unit*, ou **Unidade Central de Processamento**), que será o cérebro do sistema; dentro dela, existirá uma

4) **ULA** (Unidade Lógica e Aritmética), capaz de realizar cálculos; e uma
5) **Unidade de Controle**, para coordenar a comunicação da CPU com os componentes externos a ela.

Ainda, é importante destacar a existência dos **registradores**, que são pequenas unidades de memória, que permitem à CPU realizar seus cálculos internamente.

Tanenbaum também ilustra a arquitetura de von Neumann, evidenciando os registradores.



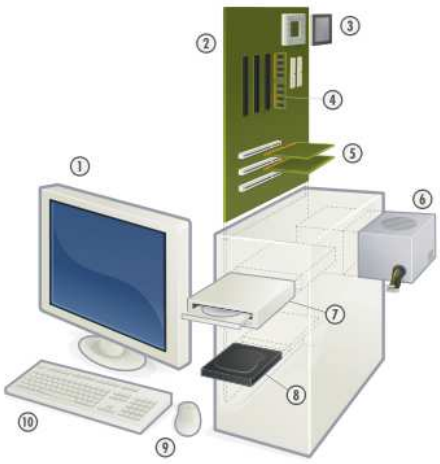
Arquitetura de von Neumann, por Tanenbaum

Esta imagem ainda nos mostra o barramento, que funciona como o canal de comunicação entre os diversos dispositivos de um computador. Mas não se preocupe, veremos tudo adiante.

Enfim, para prosseguirmos no estudo do hardware, é necessário compreender os principais componentes de um computador. A partir dos próximos tópicos, começaremos o estudo dos componentes mais relevantes.

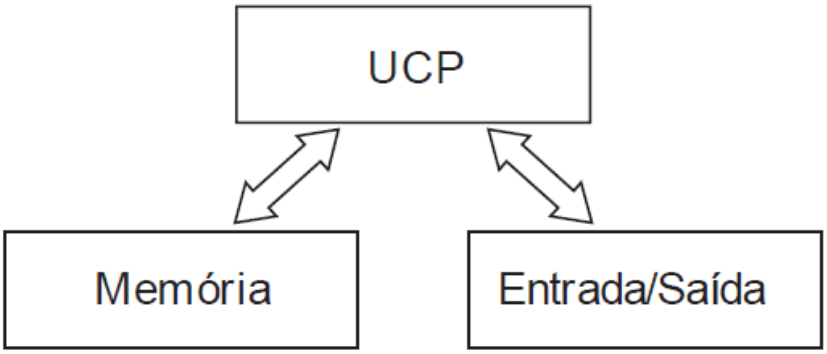
Computador: componentes

1 – Monitor
2 - Placa-mãe
3 - Processador
4 – Memória RAM
5 – Placas acessórias (vídeo, som)
6 – Fonte de Alimentação
7 – Drive de DVD/Blu-Ray
8 – Disco Rígido
9 – Mouse
10 - Teclado



CAIU na prova!

(FCC – TRT/4ª Região – Técnico Judiciário – 2015) Os Computadores Pessoais (PCs) são construídos tendo como base a arquitetura de Von Neumann, apresentada de forma simplificada abaixo.



Exemplos de dispositivos e componentes utilizados em PCs para implementar a Memória e a Entrada/Saída da arquitetura são, respectivamente,

(A) Memória Principal e Disco Rígido.
(B) Disco Rígido e Mouse.
(C) Memória Cache e Teclado.
(D) Disco Rígido e Teclado.
(E) Memória Secundária e Memória Cache.

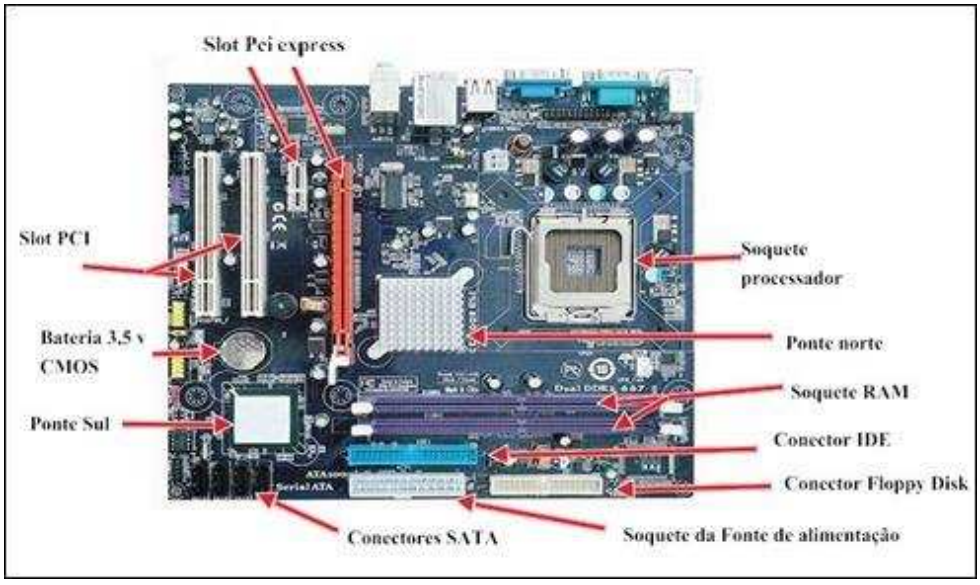
Tanenbaum evidencia, em sua estrutura, a **memória principal**, como Unidade de Memória, e, dentre outros, o **disco rígido** como um dispositivo de entrada/saída na arquitetura de Von Neumann. Mouse e teclado também são dispositivos de e/s, mas apenas a memória principal é a unidade de memória desta arquitetura.

Resposta certa, **alternativa a)**.

1.4 Placa-mãe

Se, por um lado, o processador é reconhecidamente o "cérebro" de um computador, eu me atrevo a dizer que a placa-mãe é o componente mais importante de uma máquina. Esta é apenas uma opinião pessoal, mas quero que você preste atenção especial a este dispositivo.

A placa-mãe é um **conjunto de circuitos integrados**, organizados em uma placa, que permite a integração entre a CPU e todos os componentes, principais e/ou acessórios, que um computador venha a possuir.



Placa-mãe: ilustração de componentes

As placas-mãe, como todo bom componente tecnológico, evoluem constantemente. Conectores e *slots* mudam conforme o surgimento de novos padrões de performance e conectividade. Sobre estes últimos, falaremos com mais propriedade quando falarmos de ***barramentos***.

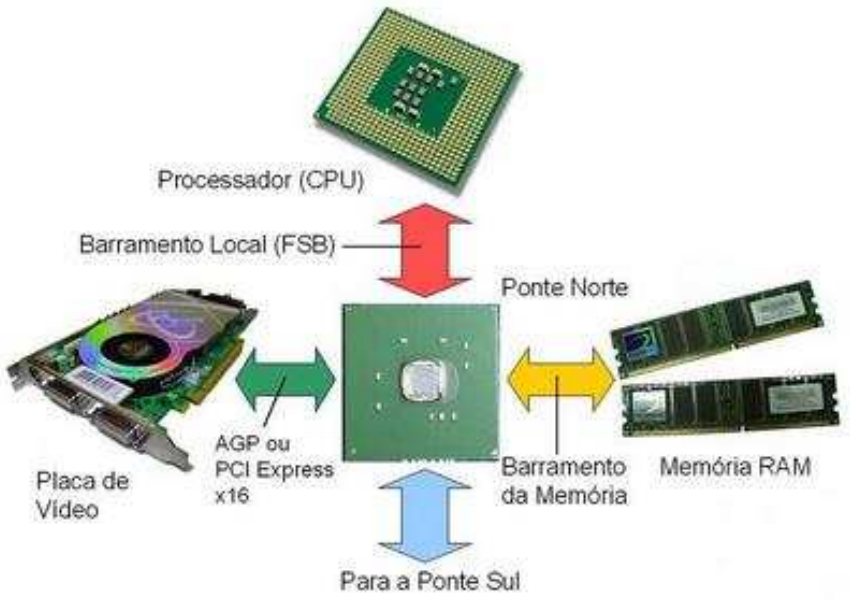
Ainda, cabe destacar que o fabricante do processador pode influenciar o desenho e algumas características da placa-mãe. Por exemplo, processadores Intel e AMD trabalham com memórias de velocidades diferentes, e isso influencia o barramento que a placa mãe irá possuir.

Contudo, algumas características permanecem as mesmas. Tomando a figura acima como exemplo, destaquemos alguns componentes comuns às placas-mãe:

***Chipset*:** o *chipset* desempenha um papel essencial para a placa-mãe, auxiliando no controle de tráfego que passa por ela. Via de regra, são dois estes controladores.

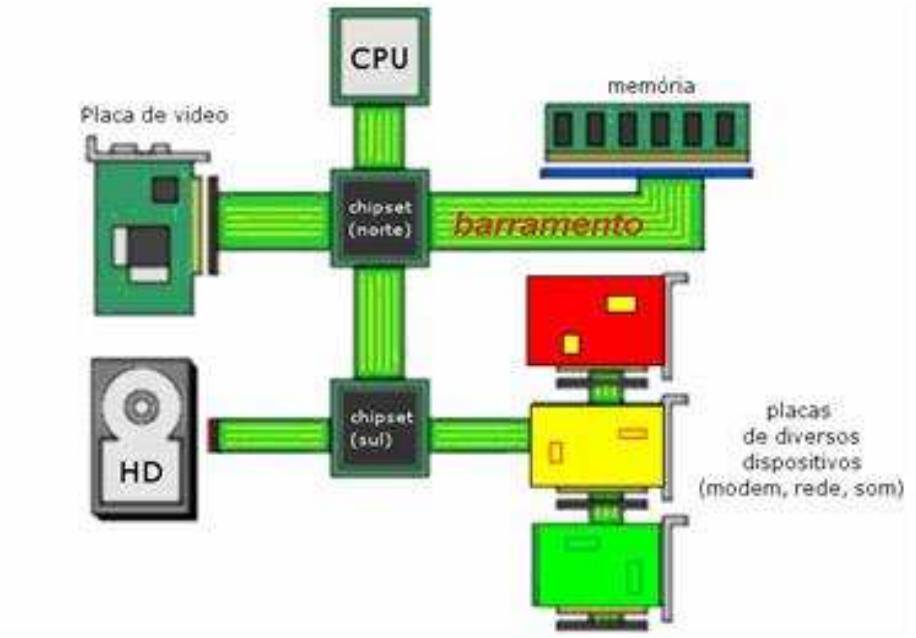
- O ***chipset ponte norte*** controla o tráfego que ocorre entre o processador, a placa de vídeo e a memória RAM, além de fornecer canal para a comunicação com o *chipset ponte sul.* É componente essencial para a performance do computador, uma vez que liga os dispositivos que exigem maior velocidade de comunicação.

  * ***Front Side Bus*** (*FSB*) é o barramento que intercomunica a CPU à *NorthBridge*. É peça chave para a performance da máquina!



Chipset ponte norte: ilustração

- O ***chipset ponte sul*** controla o acesso ao disco rígido, aos componentes *onboard* da placa-mãe e aos demais dispositivos conectados nos *slots* da placa. Este chipset não determina o desempenho da máquina, mas dirá qual é a sua capacidade de conexão (nº de portas USB, conexões *SATA*, PCI, etc...).



CPU e chipsets: ilustração

CAIU na prova!

(FCC – TRT/4ª Região – Analista Judiciário – 2015) Os chipsets das placas-mãe de Computadores Pessoais (PCs) realizam a interface com o chip do processador por meio das interfaces Northbridge e Southbridge. A interface Northbridge é utilizada para a comunicação do processador com

(A) a Placa de Rede.
(B) a Memória Principal.
(C) o Teclado.
(D) o Disco Rígido.
(E) a Memória Secundária.

O *chipset ponte norte* realiza a comunicação com a placa de vídeo e a **memória principal (memória RAM)**. Os demais dispositivos interagem via *ponte sul*.

Resposta certa, **alternativa b)**.

Costuma-se chamar de placa-mãe ***onboard*** aquela que possui alguns componentes integrados à própria placa. Para reduzir custos, alguns computadores podem possuir placas de vídeo, placas de modem, placas de rede ou placas de som integradas. Normalmente são componentes de qualidade inferior àqueles que são colocados em placas-mãe ***offboard***, que precisam que tais placas acessórias sejam conectadas à placa-mãe. Além disso, os componentes *onboard* sobrecarregam o processador, diminuindo a performance da máquina como um todo.

O único componente onboard que pode se conectar à ponte norte de uma placa mãe é a **placa de vídeo onboard**. Esta, inclusive, costuma "roubar" memória RAM do computador para trabalhar, ocasionando perda de performance.

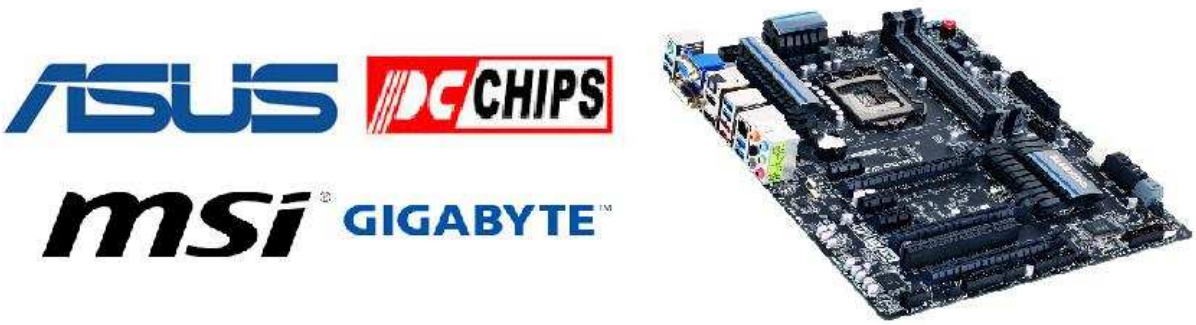
Nas linhas de processadores mais novas da Intel, o FSB foi substituído por um barramento aprimorado, chamado **QuickPath Interconnect**, ou **QPI**.

No QPI, a memória é acessada diretamente pelo processador, sem passar pela Ponte Norte, aumentando a performance da máquina.

A AMD também possui solução semelhante, chama da de **HyperTransport**.

As principais fabricantes do mercado de placas-mãe para desktops atualmente são:

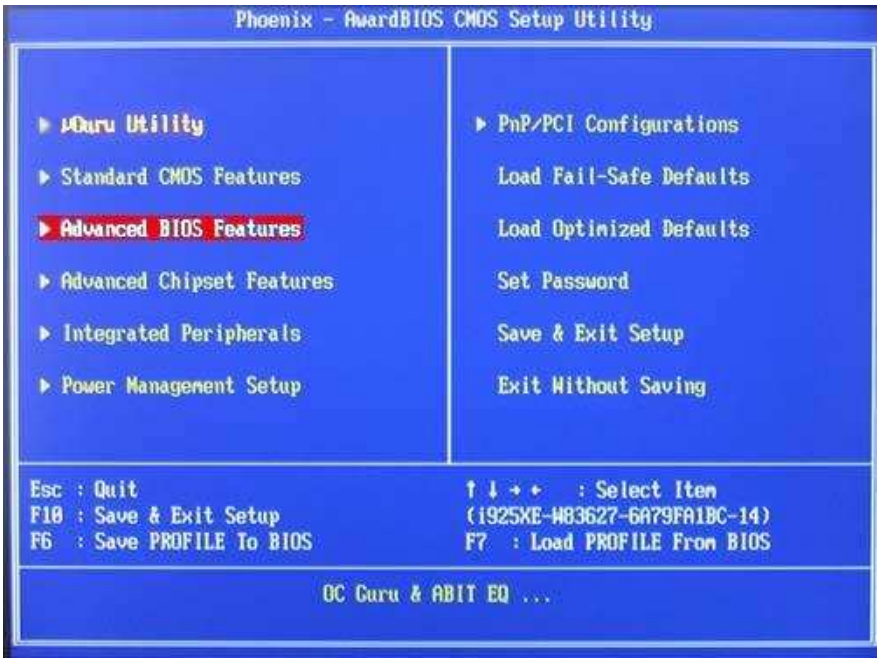
- **Asus**
- **ESC/PCChips**
- **Gigabyte**
- **MSI**



Fabricantes de placas-mãe.

Firmware: é um programa (***software***) pré-gravado pelo fabricante da placa-mãe e colocado em uma memória ROM (permanente), na placa-mãe do computador. Computadores e outros equipamentos eletrônicos precisam de um firmware para funcionar.

No computador, o firmware recebe um nome peculiar: ***BIOS (Basic Input/ Output System* – Sistema Básico de Entrada e Saída*).*** Quando um computador é ligado, é a BIOS que inicializa a máquina, verificando as memórias, discos rígidos e dispositivos de entrada e saída. Somente depois do "OK" da BIOS que o sistema operacional do computador é inicializado.



***Você já configurou a BIOS do seu computador? Pressionando DEL, F2 ou F8 (a depender do fabricante), é possível verificar elementos básicos, como a sequência de BOOT da máquina, ou até mesmo a velocidade que o processador trabalha.**

CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor* – Semicondutor Complementar de óxido-metal*): é uma memória complementar, que guarda as informações configuradas para a BIOS funcionar. Justamente por isso, o CMOS precisa de uma bateria de relógio, para manter estas informações ativas, mesmo que o computador esteja desligado.

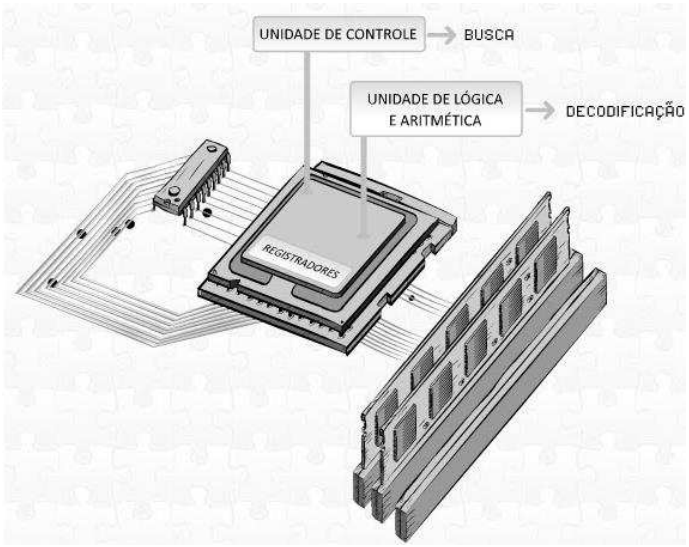
1.5 Unidade Central de Processamento (CPU)

A Unidade Central de Processamento (CPU), doravante chamada de ***processador***, é o "cérebro" de um computador. É um ***chip*** (circuito integrado), acoplado à placa-mãe, **responsável por todos os cálculos do computador, processando dados, executando as instruções em memória e integragindo com todos os componentes da máquina**. Não raro, é o componente mais complexo (e caro) de um computador.



Processadores: ilustração

A busca das instruções contidas em memória é realizada pela Unidade de Controle, e o cálculo propriamente dito (decodificação, interpretação) das instruções é realizada pela Unidade Lógica e Aritmética, com o auxílio dos Registradores.



UC, ULA e Registradores: Ilustração

A velocidade de comunicação entre os componentes internos do processador (UC, ULA, registradores), e, ainda, a sua comunicação com a ***memória cache*** (vista mais adiante) é medida em ciclos por segundo. Um ciclo por segundo é um **Hertz**, e esta é a unidade de medida de velocidade de um processador. Ex: Processador Intel i7, 3.7Ghz.

Curiosidade: no início dos anos 2000, acreditava-se que, em poucos anos, os processadores atingiriam a velocidade de 10GHz. Contudo, a alta frequência destes circuitos implicava em temperaturas muito elevadas. A solução que a indústria adotou, para continuar incrementando a performance de seus processadores, foi o aumento do número de núcleos, ou seja, a colocação de vários processadores em um *único chip*. Por isso que, atualmente, os melhores processadores comerciais continuam a oferecer velocidades que oscilam entre 2GHz e 4Ghz, ao invés de continuar a subir as velocidades dos processadores.

Os processadores com vários núcleos, teoricamente, podem executar múltiplas instruções ao mesmo tempo. A depender da arquitetura, cada ***core*** (núcleo) pode ter registradores próprios, e, inclusive, memória cache exclusiva. Contudo, ter dois núcleos, por exemplo, não implica, necessariamente, no dobro de velocidade. Isto porque dependerá da capacidade do programa que estiver executando utilizar os núcleos. Além disso, depende também das tarefas (instruções) que estão sendo executadas.

Para compreender isto, vamos fazer uma analogia simplória, a uma empresa com funcionários. Carregar uma caixa por uma distância X pode levar a metade do tempo, se você usar dois funcionários (***cores***) ao invés de um. Mas escrever um relatório pode levar o mesmo tempo, seja com um funcionário ou dois. Afinal, se um funcionário ficar sentado olhando (núcleo ocioso) enquanto o outro escreve, não ocorre ganho de produtividade.

Utilizar todos os núcleos de um processador multicore ao máximo é um desafio para os programadores de *software*, nos dias atuais.

1.5.1 Processadores RISC e CISC

Por mais complexos que sejam os programas e sistemas operacionais, quando os dados são manipulados dentro da ULA do processador, com o auxílio dos registradores, os processadores trabalham com um conjunto limitado de instruções.

Tais instruções podem ser formuladas segundo duas filosofias, que acabam por implicar na *arquitetura* dos processadores: a **RISC** e a **CISC.**

Os processadores **RISC – *Reduced Instruction Set Computer*** trabalham com um conjunto muito pequeno de instruções. Como consequência, os programadores possuem mais trabalho para desenvolver os seus programas, pois precisam combinar as instruções simples para realizar tarefas complexas.

Os processadores **CISC – *Complex Instruction Set Computer***, por sua vez, possuem um conjunto complexo de instruções guardado em seu interior. Como consequência, o trabalho do programador é facilitado, pois já existem instruções mais complexas para realizar algumas tarefas.

Na prática, os processadores modernos utilizam um "misto" de ambas as filosofias, o chamado RCISC. Os processadores considerados RISC utilizam algumas instruções complexas, bem como os processadores CISC utilizam algumas instruções reduzidas.

Os processadores comerciais da **Intel** e **AMD** são considerados **CISC**.

Os processadores **RISC** foram moda na década de 80 e 90, por possuírem arquitetura mais simples, circuitos internos simplificados e serem mais baratos. Exemplos de processadores **RISC** são o **Alpha, da DEC**, o **Sparc, da SUN**, e o **Power PC, da IBM**.

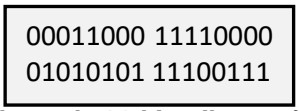
1.5.2 Processadores de 32 bits e 64 bits

Você já deve ter ouvido falar em aplicações de 32 bits e 64 bits. Para entender essa evolução, não custa nada eu contar uma historinha rápida.

Para os computadores domésticos, vigorou por muito tempo a chamada arquitetura ***x86***, na qual se baseou os processadores 286, 386, 486, Pentium, Pentium II, AMD K6, K6-2, e afins.

Esses processadores trabalhavam com "palavras" de 32 bits.

Palavra, por assim dizer, é o tamanho máximo de bits com o qual o processador poderia trabalhar de uma vez só. Seja para fazer uma operação de soma, subtração, enfim, o processador apenas conseguia lidar com "caixinhas" que coubessem até 32 bits.



Palavra de 32 bits: ilustração

Contudo, para poder se comunicar com a memória RAM, o processador se vale dessa palavra para apontar os endereços de memória. Com uma palavra de 32 bits, operando em binário, implica em "enxergar" memórias de tamanho até 2^{32}, ou seja, **4GB (Gigabytes) de RAM**!

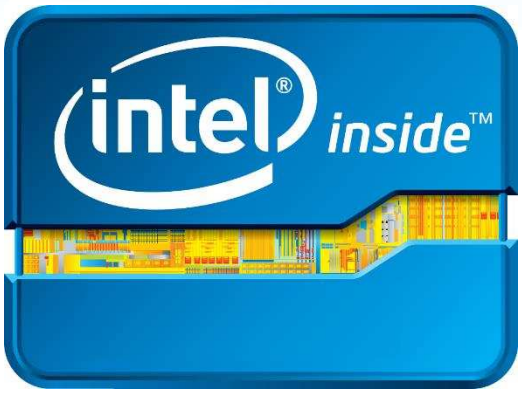
Com o avançar das configurações dos computadores, percebeu-se que manter a palavra de 32bits seria insustentável no longo prazo. Por isso, surgiu a arquitetura ***x64***, capaz de lidar com palavras de 64bits. Além de resolver, por ora, o problema de memória [64 bits permitem trabalhar com até **16TB (Terabytes)** de **RAM**, em tese], palavras mais extensas aumentam o poder de cálculo do processador. Por isso, sistemas operacionais e aplicativos mais novos, para desktops, notebooks e celulares, estão migrando para os 64 bits.

E, não custa destacar, arquiteturas de *hardware* de 64 bits são retrocompatíveis com *software* de 32 bits.

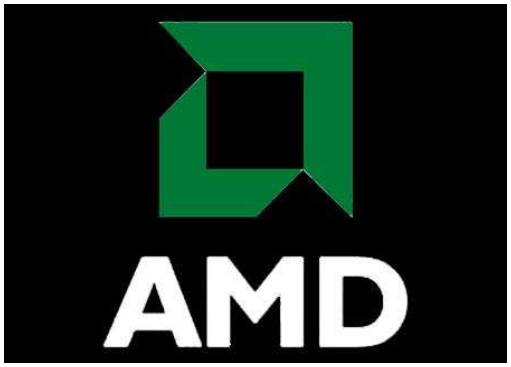
1.5.3 Processadores comerciais

A indústria de processadores para computadores e notebooks domésticos, nos dias atuais, é dominada pela Intel, com a AMD "correndo por fora", ocupando uma pequena fatia do mercado. Não focaremos na indústria para *smartphones* e *tablets,* nem no universo Apple, que possui arquitetura própria para seus produtos (a Apple fabrica seu próprio *hardware* e *software*).

Seus principais processadores são:

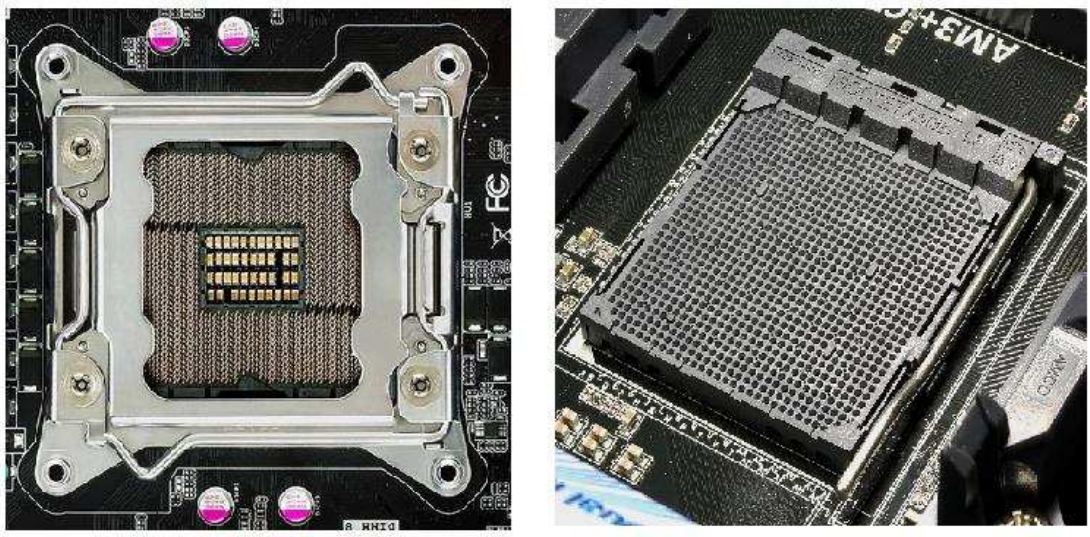


Intel i3, i5 e i7 – linha nobre
Intel Celeron – baixo custo
Intel Xeon – para servidores
Intel core 2 Duo e core 2 Quad – mais antigos
Intel Pentium IV - obsoleto



AMD FX – linha nobre
AMD Opteron – para servidores
AMD Sempron, Phenom II, Athlon – mais antigos
AMD K6-3, K6-2 - obsoleto

Os processadores mais modernos da Intel da linha doméstica adotam a pinagem **Socket R**, conhecido como o padrão LGA 2011, enquanto a AMD usa a pinagem **Socket AM3+**. As pinagens podem variar conforme o tipo de processador, e quem monta computadores "no braço" precisa prestar atenção na compatibilidade entre a pinagem (número e posicionamento dos pinos) do soquete da placa-mãe com o processador.



Pinagem Socket R (esquerda) e Socket Am3+ (direita): ilustração

De qualquer forma, sempre é interessante entrar nos *sites*:

http://ark.intel.com/pt-br; e

http://www.amd.com/pt-br/products/processors;

para manter-se atualizado a respeito dos últimos lançamentos de processadores. Lá, ainda, você pode conhecer um pouco mais sobre as especificações técnicas dos mesmos.

É interessante que o usuário final tenha em mente que **não é apenas a velocidade do processador que dita o desempenho da máquina**.

A velocidade do processador diz apenas a velocidade com a qual o processador efetua seus cálculos internos.

Podemos elencar alguns outros fatores relevantes, tais como:

- O ***clock*** da memória (velocidade com a qual o processador troca dados com a memória RAM);
- O tamanho da ***memória cache*** (memória de alta performance, troca dados com o processador na velocidade do próprio processador);
- Tamanho da memória RAM, velocidade do disco rígido, etc...

Contudo, supostas demais condições iguais, ou simplesmente *ceteris paribus*, no bom dialeto concurseiro, podemos afirmar que:

Quanto ***maior o clock do processador***, mais rápida é a máquina;

Quanto ***mais núcleos tiver o processador***, melhor é a sua performance;

Quanto ***maior for a memória cache***, mais rápido será o processador;

Quanto ***maior for o clock do FSB*** (Front Side Bus), melhor é o desempenho da máquina;

Quanto ***maior for o clock da memória***, melhor é o desempenho da máquina;

Essas dicas são bacanas, tanto para questões de concursos, quanto para sua vida pessoal, na hora de escolher um computador. Concorda comigo?

1.5.4 Processadores ARM

Os processadores **ARM (*Advanced RISC Machine*)** são a categoria de processadores utilizadas atualmente por *smartphones* e *tablets*. Embora esses processadores não possuam a mesma performance que um *x86* ou *x64* podem oferecer, esses dispositivos são muito menores e consomem muito menos energia. Podem ser 32 ou 64 bits, e também podem ser *multicore*.



Processador ARM: ilustração

Alguns processadores ARM conhecidos são o ***Samsung Exynos*** e a **série A** dos processadores do iPhone (A7, A8,...).

Já começaram a fabricar processadores ARM para servidores. E não me surpreenderei, se, um dia, essa arquitetura dominar o mercado.

1.5.5 Processamento paralelo e distribuído

Extrair o máximo de performance dos computadores sempre foi o maior desafio dos engenheiros de hardware e desenvolvedores de software.

Em se tratando de processamento, é possível elevar a performance das aplicações por meio de processamento **paralelo** ou **distribuído**.

O **processamento distribuído**, sem delongas, é realizado com múltiplos computadores, operando em conjunto sobre uma mesma tarefa. E, quando dizemos computadores, estamos falando de múltiplas **plataformas**, cada qual com seus processadores e suas memórias.

O **processamento paralelo**, por seu turno, tem duas formas gerais, a saber: paralelismo de instrução e paralelismo de processador.

O paralelismo de instrução, também conhecido como ***PIPELINING***, visa otimizar as atividades de uma CPU. Grande parte do custo do processamento da CPU reside no ciclo **busca instrução -> decodifica instrução (entender a instrução) -> busca operando -> executa instrução -> grava resultado**.

No *pipelining*, utilizando estatística, o processador realiza atividades paralelas, como se fossem simultâneas, por exemplo, decodificando a instrução ao mesmo tempo em que busca o operando. Desta forma, ele leva menos ciclos para realizar um conjunto de instruções.

No nível de processador, **múltiplos cores**, compartilhando uma memória em comum, dividem as tarefas. Os processadores multicore, presentes nos computadores e dispositivos portáteis de hoje, são a solução encontrada pelo mercado para aumentar a capacidade de processamento sem elevar o *clock* dos processadores, em virtude do problema do aquecimento.

CAIU na prova!

(FCC – TRT/4ª Região – Analista Judiciário – 2015) Os processadores atualmente utilizados em Computadores Pessoais (PCs) realizam a execução das instruções em um ciclo de máquina. O recurso tecnológico embutido nesses processadores, para possibilitar isso, é denominado

(A) *Hypertrade.*
(B) RISC.
(C) *Swapping.*
(D) CISC.
(E) *Pipeline.*

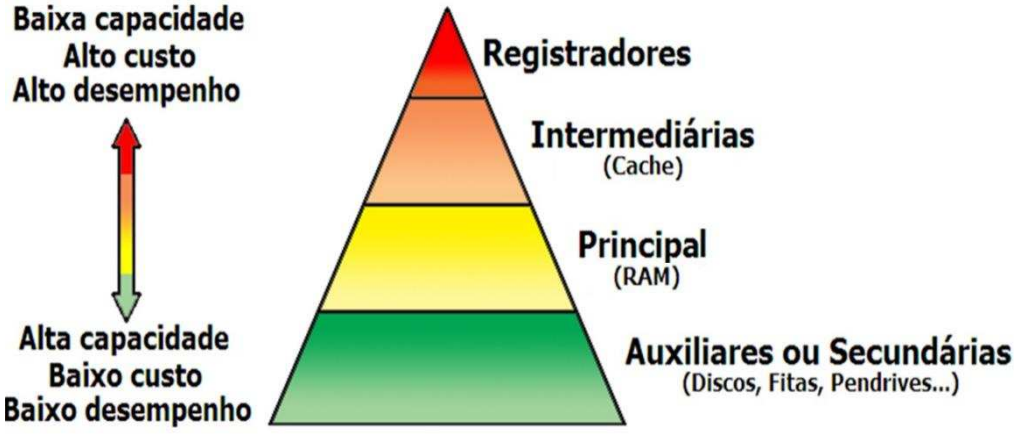
Os processadores modernos contam com o *pipeline* para otimizar a execução das instruções em um ciclo de máquina, por meio do processamento paralelo.

Resposta certa, **alternativa e)**.

1.6 Memórias e dispositivos de armazenamento

Na arquitetura von Neumann, a memória é aquele elemento do computador no qual as informações estão armazenadas, e podem ser acessadas e modificadas pela CPU, ao realizar as suas operações.

Em uma máquina, existem diversos níveis de memória funcionando simultaneamente, com as quais o processador intercambia dados. Tais memórias costumam ser classificadas sob a ótica de uma Pirâmide, em termos de custo, desempenho e capacidade de armazenamento:



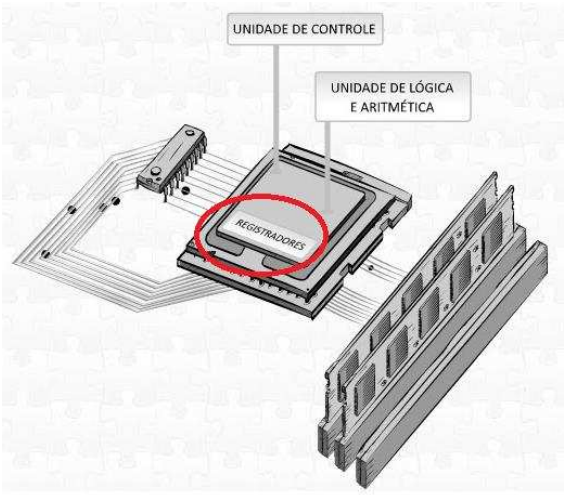
Pirâmide das memórias: ilustração

Sobre cada uma dessas memórias, nós veremos a seguir.

1.6.1 Registradores

Os registradores são memórias de **altíssima velocidade, integradas ao processador**, utilizadas para a realização interna de cálculos pela ULA. Sua quantidade e tamanho variam de acordo com cada processador, mas, para você ter uma ideia, a ordem de grandeza de um registrador está na casa dos **bytes**.

É um tipo de memória **caríssimo**. Afinal de contas, se fosse barato, seriam bem maiores! ☺



Registradores: ilustração.

Os registradores são considerados **voláteis**, pois apenas armazenam informação quando energizados, ou seja, com o computador ligado.

1.6.2 Memória cache

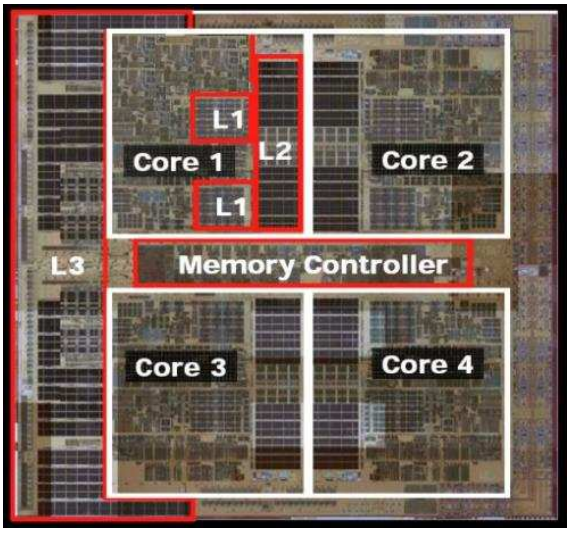
A memória cache é uma **memória intermediária**, situada logicamente entre o processador e a memória RAM. Sua finalidade é reter os blocos de instruções mais utilizados próximo ao processador, diminuindo a necessidade de acesso à memória RAM. Fisicamente, ela pode ficar **dentro** ou **fora** do processador, a depender de seu tipo.

Atualmente, a memória cache recebe a seguinte classificação:

Tipo de memória	Descrição	Localização
L1	muito pequena, próxima à CPU, e a mais rápida dentre os tipos de cache	Dentro do *chip* do processador
L2	maior e mais lenta que a L1	Dentro ou fora do *chip* processador
L3	maior e mais lenta do que a L2	Fora do processador, colocado na placa-mãe

O escalonamento em "níveis L" de cache é reflexo do avanço dos processadores, e duvido que uma L4 não esteja a caminho.

Com o avanço dos processadores ***multicore***, as arquiteturas de processadores têm dedicado a memória L1 para cada núcleo e utilizando a memória L3 de maneira compartilhada para todos os núcleos. Quanto à memória L2, tem processador que compartilha a L2 por grupos de núcleos, outros colocam a L2 compartilhada para todos, enfim, varia muito com o nível de performance e preço que o fabricante almeja. Afinal, se a memória cache é mais barata do que os registradores, elas permanecem como memórias caras.



Distribuição de memória cache em uma CPU com 4 núcleos: ilustração.

O princípio de funcionamento das memórias cache é elementar: quando a CPU precisa de uma informação na memória, primeiro ele acessa

a memória L1; caso não encontre, ele busca na L2 e assim sucessivamente; caso a informação não esteja em cache algum, aí sim ele vai buscar a informação na memória RAM.

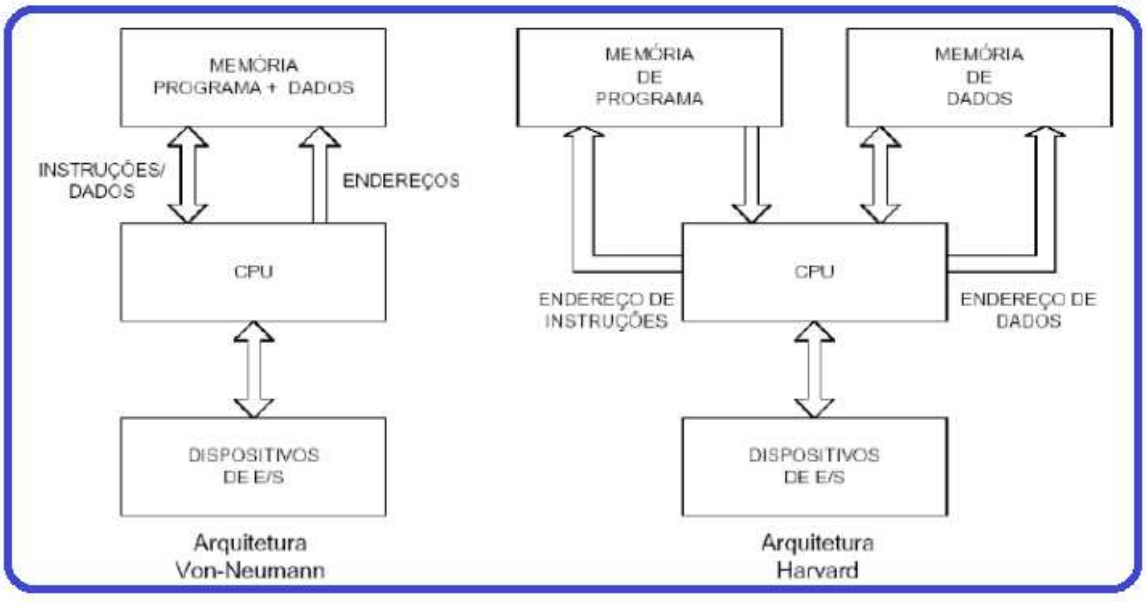
Antes que você pergunte: **SIM**, a performance do processador é bem melhor tentando achar as informações em cache, do que se houvesse apenas a memória RAM para buscar diretamente.

O tamanho da memória cache dos processadores varia bastante. Atualmente, os cache L1 continuam na casa dos **kilobytes**, mas já temos memórias L3 passando dos 30 **megabytes** de tamanho (família Xeon da Intel).

É interessante aproveitar o momento que estamos falando de memória cache para apresentar uma variação da Arquitetura de von Neumann, a chamada **Arquitetura Harvard.**

As operações em um processador envolvem **dados** e **instruções** (também chamados **operandos**). Na Arquitetura clássica de von Neumann, existe uma única memória e um único barramento para acessar essa memória, e o acesso a dados e instruções ocorre em um único meio.

Na **Arquitetura Harvard**, memórias exclusivas para dados e memórias exclusivas para instruções, permitindo o acesso simultâneo a ambos, por meio de barramentos distintos. Assim sendo, é possível ter um desempenho melhor, pois o processador pode ler instruções e executar outras ao mesmo tempo (técnica conhecida como ***pipelining***).



Arquitetura von Neumann x Arquitetura Harvard: ilustração.

Na "prática", a implementação da Arquitetura Harvard se dá por meio da destinação de ***caches*** exclusivos para dados e ***caches*** exclusivos para instruções. Os processadores **ARM** são exemplos típicos de dispositivos que utilizam a arquitetura Harvard.

Os microcontroladores com arquitetura Harvard são também conhecidos como "microcontroladores RISC" (Computador com Conjunto Reduzido de Instruções), e os microcontroladores com uma arquitetura Von-Neumann, de "microcontroladores CISC" (Computador com um Conjunto Complexo de Instruções).

Von Neumann	Harvard
Memória e Barramento único para dados + instruções	**Memória + Barramento para dados** **Memória + Barramento para instruções**
	Melhor performance para execução de instruções (***pipelining***)
microcontroladores CISC	**microcontroladores RISC**

CAIU na prova!

(FCC – TRT/1ª Região – Técnico Judiciário – Tecnologia da Informação - 2014) A arquitetura de computadores conhecida como "Arquitetura de Harvard" se diferencia da Arquitetura Clássica de von Neumann

(A) pelo fato de, os processadores baseados na primeira arquitetura possuirem um conjunto de instruções com muitas instruções, que são executadas cada uma com um tempo característico, consumindo vários ciclos de relógio.

(B) pelo fato de, os processadores baseados na primeira arquitetura seguirem o modelo CISC, ou Computador com um Conjunto Complexo de Instruções.

(C) por exigir mais tempo na execução das instruções de um programa típico.

(D) por possuir apenas três blocos em sua composição: memória, unidade lógica e aritmética e unidade de controle.

(E) por possuir memórias específicas para dados e para instruções, cada uma com seu barramento de dados específico.

Analisando as alternativas:

a) **Errado**. São os processadores von Neumann que são conhecidos como processadores **CISC**;

b) **Errado**. Idem primeira explicação;

c) **Errado.** Por possuir barramentos distintos para memória e dados, levam menos tempo para executar instruções;

d) **Errado**. Essa é a composição da Arquitetura von Neumann;

e) **Correto.** Essa é a principal diferença, que caracteriza a Arquitetura Harvard.

Resposta certa, **alternativa e)**.

1.6.3 Memória de acesso aleatório - *Random Access Memory (*RAM*)*

A memória RAM é a memória responsável por armazenar tudo que está em execução, quando o computador está ligado. Ou seja, também é uma memória volátil. Sua principal característica é precisar receber pequenos pulsos elétricos com frequência para preservar os dados. É como se ela fosse "reescrita" o tempo todo.

Existem os seguintes tipos de memória RAM:

- ***Dynamic RAM (RAM Dinâmica)***

É a memória utilizada como **principal**, no computador. Aquela à qual fazemos alusão, quando nos referimos à configuração de uma máquina. Por exemplo: Computador X, processador i7, **8 GB de memória**, 2 TB de disco.

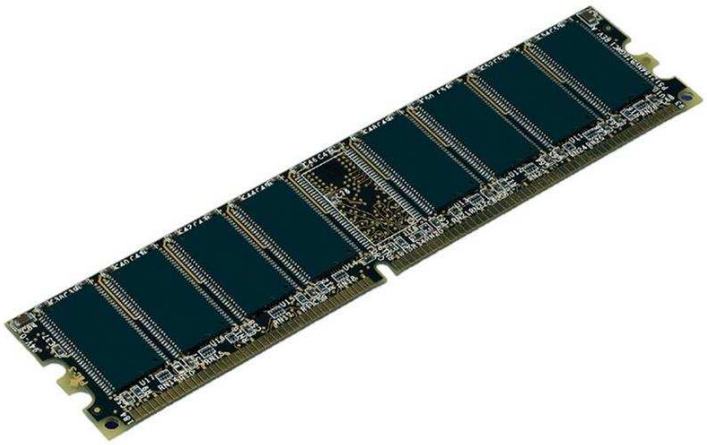
A quantidade de **memória principal** disponível em um computador comum dispara em relação às memórias vistas anteriormente (cache, registradores). Afinal de contas, as máquinas atuais, inclusive os *smartphones*, possuem memória RAM na ordem de grandeza dos **Gigabytes**.

A DRAM é uma memória que evoluiu muito com a arquitetura dos computadores. Já existiram **FPM RAM**, **EDO RAM...** mas o padrão que vigora atualmente é a ***SDRAM***, *Syncronous Dynamic RAM*.

A SDRAM é uma memória cuja principal característica é possuir uma frequência de operação (***clock***), sincronizado com o ***barramento*** do sistema.

Dentro do universo SDRAM, o padrão que vigora atualmente é o **DDR**, *Double Data Rate*, chamada assim por causa da largura dupla de banda, permitindo maior envio de dados por *clock*.

Ainda, um outro conceito importante acerca da memória SDRAM, é saber que os módulos de memória (também chamados de "pentes") obedecem ao padrão **DIMM** (Dual-Inline Memory Module), o que indica que os contatos da memória (que encaixam na placa-mãe) possuem sensores distintos dos dois lados.



"Pente" de memória SDRAM: ilustração.

Curiosidade: Atualmente, o padrão DDR é o **DDR4**. Não sei se você já prestou atenção, mas as memórias DDR SDRAM possuem um *clock* associado.

Ex: Memória Kingston (fabricante) 4GB DDR3 ***2133Mhz***. Isto quer dizer que esta memória conseguirá trocar informações com o processador a 2133Mhz, caso o barramento de memória desse computador suporte tal velocidade. Pouca gente presta atenção, mas a velocidade do *Front Side Bus* e do barramento de memória de uma máquina são fundamentais para o desempenho da mesma.

Por muitos anos, a estratégia da AMD para ganhar mercado era comercializar computadores com processadores de *clock* similar aos da Intel, mas com FSB e memórias de *clock* mais lento. Isso levava a máquinas mais baratas e competitivas.

E, como os usuários, no final da década de 90 e início dos anos 2000, apenas se preocupavam com o tamanho da memória RAM e com a velocidade do processador, a AMD avançou (e sobreviveu) no mercado. Muita gente comprando gato por lebre...

- ***Static RAM (RAM Estática)***

É o tipo de memória utilizada na memória *cache*.

Naturalmente, é muito mais veloz (e cara) do que a DRAM.

- ***Vídeo RAM***

É uma memória própria para placas de vídeo, variante da DRAM. Nas placas de vídeo *onboard*, inclusive, esta memória pode ser subtraída da própria memória DRAM.

Como principal característica, a memória de vídeo consegue jogar dados para um monitor ao mesmo tempo que troca dados com o processador.

Atualmente, a arquitetura das placas de vídeo mais profissionais, voltadas para aplicações gráficas e jogos, são cada vez mais complexas, possuindo ***memória e processadores próprios***. Vamos falar um pouco mais sobre as placas de vídeo mais adiante.



QUAL É A MEMÓRIA PRINCIPAL DO COMPUTADOR?

A memória principal do computador é aquela **composta por todos os programas em execução**.

É muito comum citar apenas a memória RAM como sendo a principal, uma vez que sua ordem de grandeza é bem maior que as demais.

Porém, sendo literal, compõem a memória principal do computador a **ROM**, os **registradores**, a ***memória cache*** e a **memória RAM**.

CAIU na prova!

(FCC – SEFAZ/PI – Auditor Fiscal – 2015) Considere a seguinte descrição de componentes de computadores encontrada em um site de comércio eletrônico:

Intel Core i7-5960X 3.0GHz 20MB LGA 2011 V3 DDR4 2133MHz BX80648I75960X

DDR4 2133MHz refere-se à configuração

(A) do HD.
(B) da Memória RAM.
(C) da memória *cache*.
(D) do Processador.
(E) do monitor de vídeo.

DDR4 é um padrão de memória RAM, e 2133Mhz é a sua frequência.

Resposta certa, **alternativa b)**.

1.6.4 Memória Virtual

Teoricamente, todos os programas em funcionamento, em um computador ligado, deveriam estar carregados na memória DRAM.

Entretanto, o sistema operacional, "ciente" de que a memória física nem sempre é suficiente para executar todos os programas, reserva no disco rígido um espaço que funciona como um prolongamento da memória RAM.

A essa memória adicional dá-se o nome de **memória virtual**.

Logo quando o computador inicia, o **Sistema Operacional** cria a memória virtual. Por ficar no disco rígido do computador, ela é ainda **mais lenta** do que a memória DRAM. Seu objetivo é evitar que a memória DRAM se esgote e falte memória para o computador trabalhar.

Para minimizar a perda de performance, existem algumas técnicas para a implementação da memória virtual. São elas:

1) **Paginação**: técnica de gerência de memória onde o espaço de endereçamento virtual e o espaço de endereçamento real são divididos em blocos do ***mesmo tamanho*** chamados **páginas**. O objetivo é manter as partes (páginas) de um programa mais utilizadas na DRAM, e as menos utilizadas no disco rígido.

2) **Segmentação**: técnica de gerência de memória onde o espaço de endereçamento virtual é dividido em blocos de ***tamanhos diferentes*** chamados **segmentos**. Mesma finalidade da paginação.

3) **Segmentação com paginação**: o espaço de endereçamento é dividido em segmentos, e estes, por sua vez, por páginas.

Nos sistemas operacionais Linux, é possível dedicar um "pedaço" do disco exclusivamente para a memória virtual, chamado de ***swap. Swap*** é o nome dado à troca de arquivos da memória virtual para a DRAM, e vice versa.

1.6.5 Memória somente leitura (ROM – *Read Only Memory*)

A memória ROM é um tipo de armazenamento **não-volátil**, feito para preservar a informação mesmo na ausência de alimentação.



Chip da BIOS em placa-mãe: exemplo típico de memória ROM

Antigamente, a associação mental para ROM era saber que seus dados não poderiam ser apagados. Veremos, na classificação abaixo, que esta não é mais uma verdade absoluta.

Os principais tipos de memória ROM são:

PROM (*Programmable Read Only Memory*)	Memória que só pode ser escrita uma única vez. Os *chips* de BIOS, antigamente, usavam esse tipo de memória.
EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*)	Memória regravável, por meio de luz ultravioleta.
EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*)	Memória regravável eletricamente.
FEPROM (*Flash Erasable Programmable Read Only Memory*)	Evolução da memória EEPROM, que consome menos energia elétrica para gravação. Os *chips* de BIOS evoluíram da PROM até a FEPROM. Atualmente, é possível atualizar as BIOS dos computadores, fazendo download de *software* próprio do fabricante.
CD-ROM (*Compact Disc Read Only Memory*)	O famoso CD, que não permite modificações em seu conteúdo.
DVD-ROM (*Digital Versatile Disc Read Only Memory*)	O DVD, que não permite modificações em seu conteúdo.
BD-ROM (*Blu-Ray Disc Read Only Memory*)	O Blu-Ray, que não permite modificações em seu conteúdo.



(FCC – CREMESP – Oficial Administrativo – 2016) O SETUP é um programa de configuração do hardware do computador que pode ser chamado antes da inicialização do Sistema Operacional, pressionando-se normalmente a tecla Delete. Através deste programa é possível indicar, por exemplo, o drive no qual está instalado o sistema operacional. Nos computadores atuais, o SETUP vem armazenado:

(A) no POST.

(B) no HD.
(C) na memória RAM.
(D) no BIOS.
(E) na memória ROM.

Esta questão é interessante porque ela coloca um dedo na ferida: algumas pessoas confundem a BIOS com um chip físico. A BIOS é o software (sistema) que fica embarcado em um chip de **memória ROM**.

O SETUP da BIOS é armazenado na memória ROM, programada pelo fabricante da placa-mãe.

Resposta certa, **alternativa e).**

1.6.6 Memória secundária ou auxiliar

A finalidade deste tipo de memória é o armazenamento não-volátil e mais extenso de dados e informações.

O armazenamento secundário é muito mais barato e extenso. Como consequência, o tempo de acesso e a velocidade de fluxo de dados é mais lenta do que na memória principal, *cache* e registradores.

Podem compor o armazenamento secundário:

- **Disco rígido, HDD (*hard disk drive*), *winchester*, ou simplesmente HD*;***
- CDs, DVDs;
- Pendrives, cartões de memória;
- Discos rígidos externos;
- Blu-Ray

Enfim, você captou o espírito.

O mais importante aqui é você não se esquecer que o ***HD não faz parte da memória principal***! Ele é memória secundária.

1.6.7 Comparativo entre memórias

De maneira grosseira, utilizando alguns parâmetros como referência, essa seria uma boa maneira de assimilar os diversos tipos de memória em um computador:

Memória	Velocidade	Volatilidade	Custo	Local	Ordem de Grandeza
Registrador	absurdamente alta	sim	muito alto	processador	**Bytes**
Cache	muito alta	sim	alto	dentro ou fora do processador	**Kilobytes/ Megabytes**
RAM	alta	sim	médio	placa-mãe	**GigaBytes**
Secundária (HD, DVD)	média/baixa	não	baixo	conectado externamente	**Gigabytes/Terabytes**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

E finalmente encerramos a aula demonstrativa!

A continuação desse assunto e a respectiva bateria de exercícios encontram-se na próxima aula. Espero revê-lo, como um aluno (a) efetivo (a).

Rumo ao **TJ-PR**!

Victor Dalton

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. 

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. 

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. 

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. 

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. 

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. 

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. 

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. 

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.