



# Fundamentos de hardware

Você vai estudar a introdução aos fundamentos do pensamento computacional e aos conceitos fundamentais de hardware de computadores, e vai conferir assuntos essenciais à temática, como componentes de hardware, unidades de armazenamento e lei de Moore. No mercado de trabalho, é essencial que você se familiarize com computação desde cedo e mantenha-se atualizado sobre os avanços de hardware, sendo fundamental o estudo sobre funcionamento de computadores.

Prof. Guilherme Dutra Gonzaga Jaime

## 1. Itens iniciais

---

### Objetivos

- Definir o que é hardware.
- Identificar os componentes básicos de hardware de computadores.
- Reconhecer as unidades de armazenamento de dados.

### Introdução

Confira neste vídeo os principais assuntos que serão abordados ao longo do conteúdo, com destaque para os fundamentos do pensamento computacional e os conceitos essenciais de hardware de computadores.



#### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

## 1. O que é hardware?

# O conceito de hardware

O mercado de produtos tecnológicos está em constante evolução, tornando-se obsoleto rapidamente. Mesmo assim, entender o funcionamento do hardware é essencial.

Hardware refere-se aos componentes físicos dos dispositivos tecnológicos, como celulares e computadores. Cada componente desempenha uma função específica, desde a condução de energia até o armazenamento de dados. A compreensão desses elementos é imprescindível para acompanhar a rápida evolução tecnológica.

Explore neste vídeo o universo do hardware, um dos pilares fundamentais da tecnologia moderna. Você vai descobrir o que é hardware, conhecendo suas diversas formas e funções.



### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Quem nunca ouviu a infame anedota:



Hardware é o que você pode chutar, já software é o que você só pode xingar.



(Autor desconhecido)

Caso não tenha ouvido, você precisará ainda mais do que será visto aqui. Porém, se você conhece e achou que tinha entendido, saiba que essa definição não o ajuda muito.

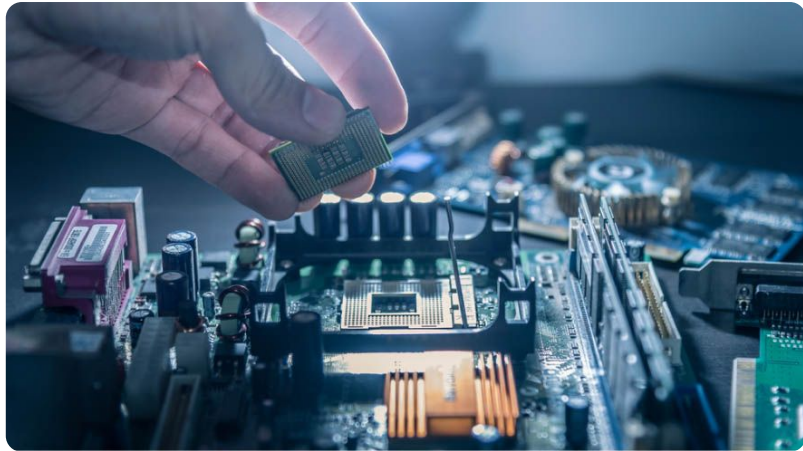
Para começar, estamos trabalhando com a construção do mercado de produtos que mais se modifica na contemporaneidade. A maior parte de nós compra um produto quando ele já está obsoleto para determinados setores, ainda que nos atenda muito bem.

Já reparou como a aparência dele muda o tempo todo? Computadores e celulares evoluem de um ano para o outro. Se essa indústria muda tão rápido, como eu posso explicar o funcionamento de um hardware? Como é possível não lhe ofertar um produto obsoleto de antemão?

Vamos pensar sobre a parte física dessas máquinas? Vamos lá!

Hardware é o termo usado para se referir à parte física de um equipamento.

Devemos pensar que estamos falando dos componentes diretamente utilizados pela estrutura tecnológica. Você já viu o interior do seu celular? Tudo ali se encaixa, tem uma função, desde mecanismos para levar energia, poupar e armazenar dados até possibilidades de encaixes que agregam outras tecnologias. Cada um desses elementos é uma mistura de tecnologia de desenvolvimento técnico e equilíbrio econômico para produção em massa.



## Atividade 1

### Questão

Devemos pensar que estamos falando dos componentes diretamente utilizados pela estrutura tecnológica. Tudo se encaixa, tudo tem uma função. Sabendo disso, qual é o significado de hardware no contexto tecnológico?

A

Software

B

Componentes físicos de um equipamento

C

Dados armazenados em um dispositivo

D

Conexões de rede

E

Plataforma de nuvem



A alternativa B está correta.

Hardware refere-se aos componentes físicos de um dispositivo tecnológico, como celulares e computadores, o que inclui: processadores, placas-mãe, memória, armazenamento, entre outros, que desempenham funções essenciais na operação do dispositivo.

# O que difere hardware de software?

Comparativamente, o hardware é a estrutura física, enquanto o software é composto por códigos e instruções. Neurônios no cérebro refletem o hardware humano, assim como transistores na CPU representam o cérebro do computador. A CPU contém bilhões de transistores, imprescindíveis para operações computacionais. Os chips, repletos de transistores, são essenciais em dispositivos eletrônicos, como CPUs e memórias, representando a união entre hardware e software na tecnologia moderna.

Confira neste vídeo as principais diferenças entre hardware, os componentes físicos de um computador, e software, os programas e sistemas operacionais que fazem o hardware funcionar.



## Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

O software é o código, ou seja, as instruções, o que é executado no computador. No entanto, por aqui, vamos nos concentrar no hardware.

Vamos comparar o hardware computacional a outro objeto para ver se fica mais claro.

Você já viu um piano? O esquema a seguir resume comparativamente o que é hardware e o que é software nos computadores e nos pianos.

PIANO	COMPUTADOR
<b>Hardware:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• O piano e todos os seus componentes físicos.</li><li>• Os papéis e livretos onde as partituras são escritas e lidas.</li><li>• A tinta usada para escrever a partitura no papel.</li></ul>	<b>Hardware:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gabinete</li><li>• CPU</li><li>• Teclado</li><li>• Cartão de memória</li><li>• Memória</li><li>• Disquete</li><li>• Disco rígido</li><li>• CD</li><li>• Monitor</li><li>• DVD</li><li>• Pen drive</li><li>• SSD</li><li>• Celulares</li></ul>
<b>Software:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Representação escrita e mundialmente padronizada da música. A música que ouvimos.</li></ul>	<b>Software:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instruções (programações).</li></ul>

Então, um hardware é a estrutura física que permite executar as funções que desejamos.

Vamos a outro exemplo que nos permite sofisticar um pouco mais a visão sobre o que é o hardware.

Se olharmos um cérebro em um microscópio, veremos neurônios. Os neurônios são a unidade fundamental do hardware humano relacionado ao pensamento e processamento de informações.

O cérebro do computador é a CPU (*Central Processing Unit*). Quando olhamos as partes de uma CPU, identificamos os transistores.

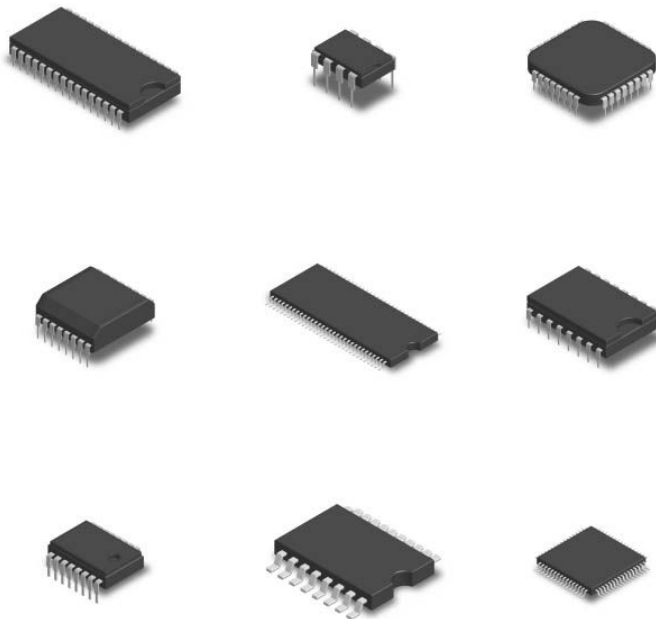


### Saiba mais

O processador Intel Core i9 9900k, lançado em 2018, contém 12 bilhões de transistores.

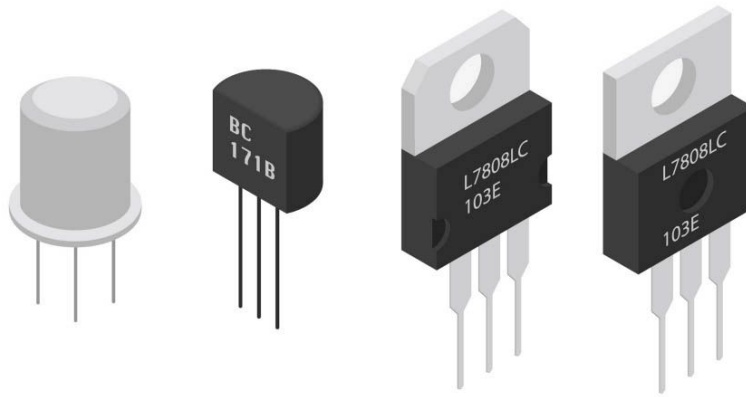
O transistor é provavelmente uma das invenções mais importantes do século. Este é um pequeno componente eletrônico que pode ser usado para criar todo tipo de coisas diferentes.

Atualmente, encontramos transistores embutidos em componentes chamados de chips.



Um chip é feito de um pequeno pedaço de silício, principal componente do vidro, de poucos milímetros (20mm). Diferentes componentes eletrônicos podem ser gravados no silício, o que permite construir componentes de maneira muito barata.

Veja exemplos de diferentes formatos de transistores:



Os componentes mais comuns dos chips são os transistores. CPU, memórias e diversos outros dispositivos eletrônicos se resumem a chips compostos por transistores.



#### Saiba mais

Chips são dispositivos de estado sólido (solid state), isto é, sem qualquer tipo de partes móveis internamente. Não há engrenagens, rodas ou eixos que girem dobradiças. Isso torna os chips dispositivos muito confiáveis, pois partes móveis se desgastam com o tempo e requerem manutenção constante, como ocorre em motores de veículos. Além disso, eles são fabricados com altíssima quantidade, mas de forma muito barata. A combinação de baixo custo e alta confiabilidade é uma das principais forças motrizes da revolução dos computadores.

## Atividade 2

### Questão

Sabe-se que o hardware e o software têm funções diferentes em um equipamento tecnológico, mas muito dependentes entre si. Dito isso, assinale a alternativa que melhor descreve a diferença entre hardware e software.

A

Hardware refere-se à estrutura física de um computador, enquanto software refere-se ao código e às instruções executadas no computador.

B

Hardware e software são sinônimos e podem ser usados indistintamente para descrever qualquer componente de um sistema computacional.

C

Hardware é responsável pela execução de operações complexas, enquanto software lida apenas com tarefas simples e repetitivas.

D

Software é um termo genérico para dispositivos físicos, enquanto hardware refere-se ao conjunto de programas e aplicativos em um computador.

E

Hardware consiste em instruções codificadas, enquanto software engloba a parte física e tangível de um sistema computacional.



A alternativa A está correta.

O hardware refere-se aos componentes físicos de um sistema computacional, como processador, memória e dispositivos de entrada e saída, enquanto o software engloba programas, aplicativos e instruções que são executados no computador para realizar tarefas específicas.

## Lei de Moore

Foi formulada por Gordon Moore e destaca a capacidade de dobrar o número de transistores em um chip a cada 18 a 24 meses. Esse crescimento exponencial impulsiona o desenvolvimento do hardware, permitindo dispositivos menores e mais poderosos a custos reduzidos. Essa tendência tem se mantido desde 1965.

A evolução é evidente na comparação entre supercomputadores, smartphones e pen drives, cujo poder de processamento e capacidade de armazenamento aumentaram exponencialmente ao longo dos anos.

Confira neste vídeo a Lei de Moore, um conceito fundamental que impulsionou a revolução tecnológica nas últimas décadas.



Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Uma das forças mais importantes do desenvolvimento do silício é a **Lei de Moore**, uma observação feita por Gordon Moore sobre como a fabricação de chips vinha sendo capaz de inserir cada vez mais transistores dentro de um chip. Essa lei diz que o número de transistores contidos em um chip dobra em um período entre 18 e 24 meses.

Podemos entender a Lei de Moore sob dois aspectos:

### Desempenho

A lei pode significar que a indústria tem conseguido dobrar o número de transistores embutidos em um chip a cada dois anos. Essa observação descreve um crescimento exponencial bastante poderoso.

### Econômico

Os transistores estão ficando cada vez mais baratos. Dessa forma, com o passar do tempo, devido ao baixo custo, é possível criar sistemas computacionais em outros aparelhos, como telefone celular, geladeira, torradeira, termostatos e até em óculos.

É importante entender que a Lei de Moore não é uma lei da natureza, como a lei da gravidade de Isaac Newton. Ao contrário, é apenas uma observação sobre como a fabricação de transistores tende a funcionar. O



comportamento observado por Moore tem seguido firme desde 1965. Neste sentido, as possibilidades do desenvolvimento de melhoria e aceleração da parte física acabam por permitir o barateamento, transformando o hardware em uma variável importante para o desenvolvimento das sociedades tecnológicas.

A qualidade duplicada da Lei de Moore permite que um computador de décadas atrás, que ocupava uma sala inteira e custava milhões de reais, seja, agora, do tamanho de um cubo de açúcar e custe menos de cem reais.

Se pensarmos em apenas uma duplicação, que ocorre em um ano e meio, podemos ter a impressão de que não é algo tão importante. Porém, se pensarmos em um intervalo de 15 anos, teremos, segundo a Lei de Moore, dez duplicações, o que representa algo **mil vezes maior**. Observe:



Para termos a real noção da importância deste fenômeno para o crescimento do poder computacional na atualidade, pense que um telefone celular (smartphone) X, fabricado em 2019, possui poder de processamento bilhões de vezes maior do que o computador de cálculo de trajetória usado na nave espacial Apollo XI (AGC – Apollo Guidance Computer), que levou o homem à Lua, em **1969**.

## 1969

O contexto de conflitos mundiais do século XX fomentou fortemente a tecnologia. Durante a Guerra Fria, houve uma forte corrida espacial. Os soviéticos conseguiram enviar o homem ao espaço, com Yuri Gagarin, em 1961. Tal realização fez o presidente Kennedy prometer que os americanos chegariam à Lua, o que ocorreu em 1969.

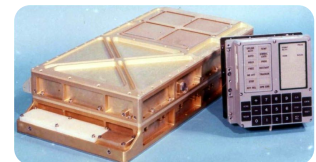
Uma forma internacionalmente conhecida para medir o poder computacional de processadores é o **FLOPS** (*Floating-point Operations per Second* ou Operações de Ponto Flutuante por Segundo), que indica quantas operações matemáticas com casas decimais o processador consegue realizar por segundo.

Com base nisso, veja a comparação a seguir:

### AGC

Fabricado em 1969 - 14,6 FLOPS

Capaz de realizar, aproximadamente, 14 operações matemáticas com casas decimais por segundo.



### Smartphone

Fabricado em 2019 - Mais de 40 GFLOPS (Giga FLOPS)

Capaz de realizar cerca de 40 bilhões de operações por segundo.



### Computador de mesa (Desktop)

Fabricado em 2019 - Pode chegar a 400 GLOPS Capaz de realizar, aproximadamente, 400 bilhões de operações por segundo.



Supercomputadores fabricados em meados de 2019 possuem trilhões de FLOPS, como é o exemplo de um supercomputador disponível na Universidade de Campinas, que faz 4,5 trilhões de operações aritméticas por segundo.



### Exemplo

Você provavelmente observou que a partir de 2000 surgiram os pen drives com, inicialmente, 8MB de capacidade de armazenamento. Pelo mesmo preço, em 2019, já era possível comprar pen drives de mais de 2000GB de capacidade. Ou seja, em menos de 20 anos, houve um aumento de 250 mil vezes na capacidade de armazenamento dos pen drives.

Pela Lei de Moore, a fabricação dos chips que armazenam informação em pen drives evoluiu de tal forma que é possível embutir mais transistores por, praticamente, o mesmo preço. Então, eles podem oferecer mais e mais capacidade de armazenamento.

Os exemplos que vimos para o poder de processamento de celulares contemporâneos e a capacidade de armazenamento de pen drives evidenciam a qualidade exponencial da Lei de Moore.

## Atividade 3

### Questão

Os ambientes tecnológicos vêm se desenvolvendo em decorrência das novas necessidades que eles têm que atender. Qual das seguintes opções melhor descreve a Lei de Moore?

A

A Lei de Moore é uma lei da natureza, semelhante à lei da gravidade de Isaac Newton, que descreve o comportamento dos transistores dentro de um chip.

B

A Lei de Moore é uma observação feita por Gordon Moore sobre o aumento exponencial do número de transistores em um chip, aproximadamente dobrando a cada 18 a 24 meses.

C

A Lei de Moore estabelece que os transistores estão se tornando mais caros ao longo do tempo, dificultando a criação de sistemas computacionais acessíveis.

D

A Lei de Moore é aplicável apenas a supercomputadores, não afetando dispositivos de consumo, como smartphones e pen drives.

E

A Lei de Moore é uma teoria recente que começou a ser observada em 2019, relacionada ao aumento da capacidade de armazenamento de dispositivos de armazenamento de dados.



A alternativa B está correta.

A Lei de Moore é uma observação sobre o crescimento exponencial do número de transistores em um chip ao longo do tempo, conforme descrito por Gordon Moore. Essa observação não é uma lei da natureza, mas uma tendência observada na fabricação de chips desde 1965. Ela impulsiona o desenvolvimento do hardware, permitindo dispositivos menores, mais poderosos e acessíveis.

# Componentes fundamentais do computador

O computador é composto por hardware e software, ambos desempenhando funções distintas. Falando especificamente sobre o hardware, ele consiste em componentes físicos, como CPU (processador), memória RAM e memória permanente (HD/pen drive), as quais realizam as operações e armazenam os dados. Assim, o hardware representa a estrutura física, sendo essencial, juntamente com o software, para o funcionamento do computador.

Neste vídeo, vamos explorar os componentes essenciais dos computadores: o processador, a memória RAM, o disco rígido ou SSD, a placa-mãe e a fonte de alimentação. Você aprenderá a função e a importância de cada peça e como elas trabalham juntas para fazer o computador funcionar. Não deixe de conferir!



### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Para falar sobre computadores, vamos tratar dos componentes fundamentais que o constituem. A seguir temos a CPU, a memória RAM e a memória permanente (HD/pen drive), veja:

### CPU - Cérebro

Também chamada de processador, é uma espécie de cérebro. É a CPU quem, de fato, processa instruções.

### Memória RAM - Temporária

É uma espécie de memória temporária. Também chamada de memória volátil: tudo o que está na RAM (*Random Access Memory*) é instantaneamente apagado quando o computador é desligado.

### Memória persistente - Permanente

Geralmente, é um disco, um HD (Hard-Disk) ou um pen drive. Os dados armazenados neste tipo de memória permanecem ali mesmo quando o computador é desligado e, por isso, é chamada de memória persistente.

Vamos entender agora um pouco melhor como cada um desses componentes funcionam.

## Atividade 1

### Questão

Em se tratando de armazenamento de dados, qual dos seguintes componentes do computador tem por característica armazenar dados de forma volátil?

A

Disco rígido (HD)

B

Memória persistente

C

Memória RAM

D

Memória permanente

E

Pen drive



A alternativa C está correta.

A memória RAM tem como característica o armazenamento temporário dos dados. Enquanto o computador estiver ligado, os dados estarão armazenados na memória RAM, mas, assim que o computador for desligado, os dados serão apagados da memória RAM – isso é o que a caracteriza como sendo uma memória volátil.

## Processador e placa-mãe

O hardware, representado pela CPU e placa-mãe, constitui o núcleo físico do computador. A CPU, como a “célula cerebral”, executa milhões de operações por segundo, processando as instruções escritas em código de computador. Por outro lado, a placa-mãe serve como o sistema nervoso, interligando todos os componentes eletrônicos (CPU, memória RAM e dispositivos de armazenamento), sendo essencial para a funcionalidade do computador.

Confira neste vídeo como o processador trabalha e processa informações rapidamente, e entenda a função da placa-mãe, que conecta todos os componentes essenciais do PC para uma comunicação eficiente.

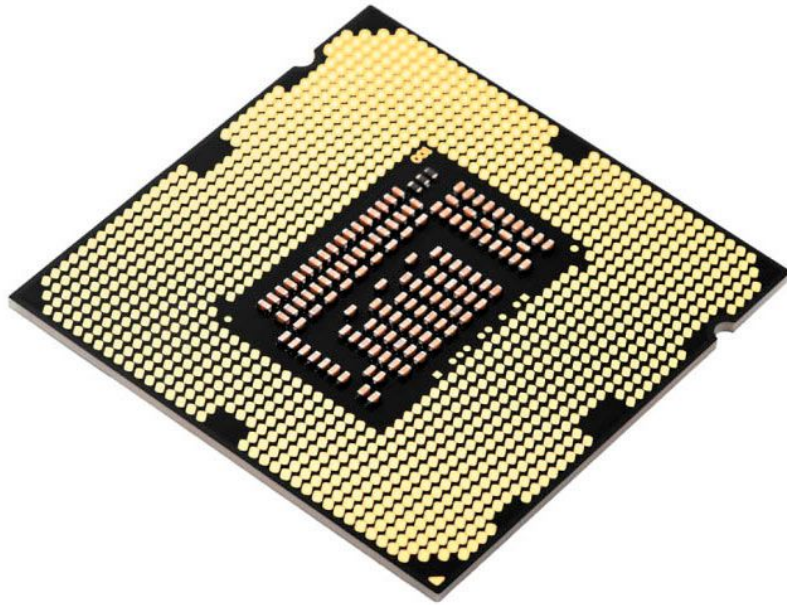


Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

## CPU

A parte mais importante do computador é a CPU. Ela faz a computação, ou seja, executa instruções. A CPU possui um rol padronizado de operações bastante simples para executar. Então, quando dizemos que um computador executa dois bilhões de operações por segundo, realmente estamos falando sobre a CPU. Isso significa que ela pode fazer centenas de bilhões de coisas muito simples por segundo.



CPU (Central Processing Unit) ou Unidade Central de Processamento.

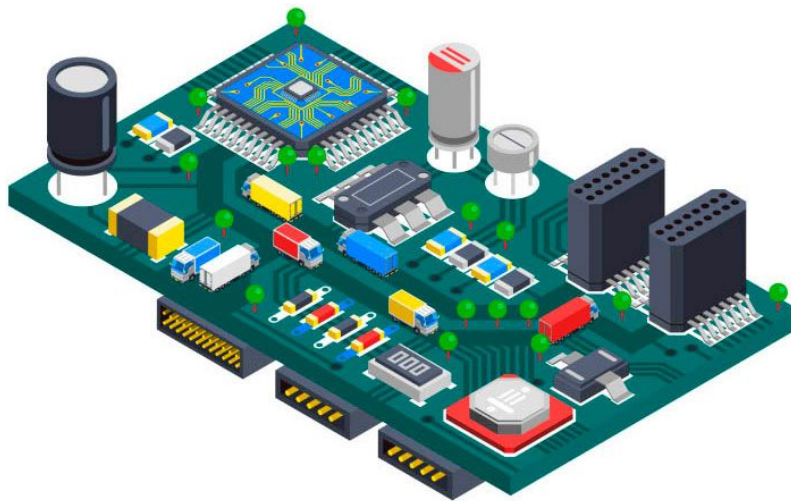
---

As instruções executadas pela CPU são escritas por pessoas que desejam usar o computador e seu incrível poder de processamento para alcançar algum objetivo útil. As instruções escritas em linguagens de programação são denominadas **código de computador**.

## Placa-mãe

Já estudamos CPU, memória RAM e diversos tipos de armazenamento persistente (HD, SSD, M.2, pen drive), mas falta um componente fundamental do computador, que é responsável por interligar CPU, RAM, discos etc.

Veja a seguir uma placa-mãe, onde todos os componentes eletrônicos são conectados.



---

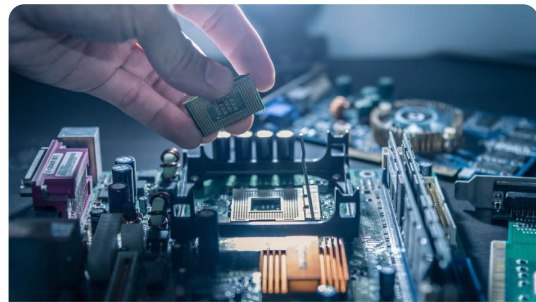
Observe como conectamos alguns dos componentes na placa-mãe:

A CPU é montada em um compartimento próprio da placa-mãe.

A CPU recebe uma aplicação de uma pasta térmica, que é importante para ajudá-la a transferir calor para o dissipador que será instalado por cima e, assim, manter-se adequadamente resfriada durante seu funcionamento.

Um dissipador de calor, também chamado de cooler, é firmemente preso por cima da CPU, ficando em contato com a CPU e a pasta térmica.

Os pentes de memória RAM também precisam ser encaixados na placa.



## Atividade 2

### Questão

Qual componente é responsável por executar instruções e realizar operações em um computador?

A

CPU

B

HD

C

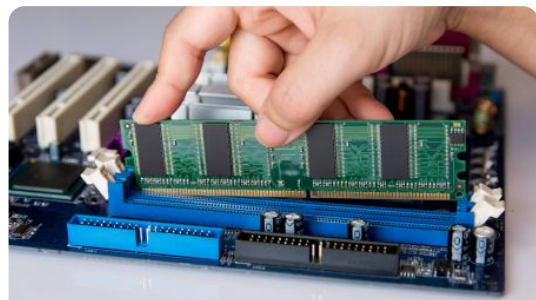
Placa de vídeo

D

Mouse

E

Monitor



A alternativa A está correta.

A CPU (unidade central de processamento) é o componente responsável por executar instruções e realizar operações em um computador. Ela é o "cérebro" do sistema, processando dados e executando as tarefas conforme necessário para o funcionamento do computador.



# Memória

Hardware e software desempenham papéis distintos no funcionamento de um computador. O hardware inclui componentes físicos, como memória RAM e discos rígidos (memória persistente). A memória RAM, como memória temporária, é volátil e usada pela CPU para armazenar dados temporários durante a execução de instruções. Por outro lado, os discos rígidos e outros dispositivos de armazenamento persistente mantêm dados mesmo quando o computador é desligado. O avanço das tecnologias de armazenamento, como as memórias flash, está moldando a transição para dispositivos de armazenamento mais rápidos e confiáveis, como os SSDs.

Compreenda neste vídeo como as memórias de hardware são fundamentais para dispositivos eletrônicos. Veja suas diferenças, funcionamentos e impactos no futuro da computação e tecnologia.

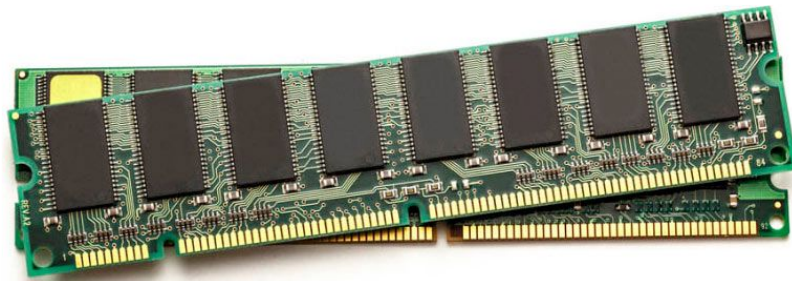


## Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

## Memória temporária (Random Access Memory)

A *Random Access Memory* (RAM), que significa **Memória de Acesso Aleatório**, pode ser chamada apenas de memória. A RAM é considerada a **memória principal**, pois é o armazenamento temporário usado pela CPU para manter os dados e o código utilizados enquanto processa instruções.



Pentes de memória RAM

Em código de computador, quando escrevemos instruções como  $a = 2 + 5$ , com o objetivo de que a variável *a* receba a soma dos valores 2 e 5, ocorrem, na verdade, quatro eventos na memória RAM:

- O valor 2 é armazenado em uma posição.
- O valor 5 é armazenado em outra posição.
- A instrução somar é armazenada em mais uma posição.
- O espaço para a variável *a* é armazenado em mais um endereço.

A CPU lê/carrega os valores 2 e 5 da memória RAM e, depois, a instrução soma. Então, a CPU realiza a operação e, depois, armazena o resultado na posição da memória reservada para a variável *a*.

É importante observar que a CPU precisa da RAM para processar as instruções de acordo com o código de computador escrito pelo programador. É por isso que ela é chamada de memória principal.

A principal característica da RAM é que ela não é uma memória persistente, mas, sim, uma **memória volátil**. Isso significa que, quando a energia elétrica é desligada, ela imediatamente fica em branco. Portanto, a energia elétrica funciona muito bem como armazenamento rápido e temporário, mas não se trata de um armazenamento de longo prazo.





### Exemplo

Imagine que o computador desligue por acidente enquanto você está digitando o texto de um trabalho no Word antes de apertar o botão salvar. Você certamente ficará chateado, pois perderá as informações digitadas desde a última vez em que salvou seu trabalho. Isso ocorre porque esses caracteres ainda estavam somente na memória RAM, que não é persistente. Assim, a versão que você possui é a última versão que salvou.

## Memória persistente

O nosso terceiro componente de hardware é a memória/armazenamento persistente, também chamada de **memória secundária**. Vejamos como ela funciona de forma diferente da memória RAM.



Em um editor de texto, quando você pressiona o botão salvar, instrui o computador a copiar a versão do documento que está na RAM (versão temporária) para o disco/pen drive/HD, que são memórias persistentes, ou seja, que permanecem com as informações armazenadas mesmo após o desligamento.

Este exemplo simples permite que você compreenda a noção do que significa ser persistente, como um disco/HD/pen drive, ou volátil, como a RAM.



### Saiba mais

Para equipamentos atuais, as memórias RAM, em geral, possuem capacidade de bilhões de bytes, enquanto discos/HDs/pen drives possuem capacidade de armazenamento de trilhões de bytes. Todos esses dispositivos, mesmo quando o fornecimento de energia elétrica é cortado, mantêm os dados, apesar de serem muito mais lentos do que a memória RAM.

## Avanço das tecnologias de armazenamento persistente

Conheça alguns dos dispositivos de armazenamento persistente:

## Hard Disk

Por muito tempo, o armazenamento persistente em computadores foi feito com um disco rígido (HD – Hard Disk). No passado, o preço do armazenamento em memórias flash (tipo de memória que permite armazenar dados por longos períodos, sem precisar de alimentação elétrica), SSD, pen drives e cartões SD era muito mais caro que os discos rígidos e, por isso, os HDs eram usados para tudo.



Note que um HD possui um disco giratório, que é rígido. Além disso, há uma pequena cabeça semelhante às agulhas dos toca-discos antigos que escreve e lê padrões magnéticos no disco para armazenar e ler dados.

Quando você estiver operando um computador e ouvir vários sons agudos de “cliques”, o que você provavelmente está ouvindo é o disco rígido girando em seu pequeno compartimento, com sua cabeça se movimentando para um lado e para o outro.

## Solid State Disk

Mais recentemente, houve avanços no que chamamos de discos de estado sólido (SSD – Solid State Disk). Assim, uma unidade SSD também armazena dados persistentemente, mas, em vez de usar discos, como nos HDs, são usados chips de memória de estado sólido. Estes componentes são chamados de sólidos, pois não há partes móveis, como discos e cabeças de escrita/leitura. Ao contrário, tudo é feito eletronicamente.



Dispositivos de armazenamento baseados em SSD são dezenas e até centenas de vezes mais rápidos do que os discos rígidos, além de serem mais confiáveis, já que não possuem partes mecânicas móveis. Seguindo esta mesma tendência, um dos tipos mais recente de armazenamento secundário é chamado de **SSD M.2**.

## Pen drive

Os pequenos pen drives USB utilizam tecnologia semelhante à do SSD. Seu tamanho reduzido nos permite levar nossos arquivos conosco para qualquer lugar. Desde o lançamento do seu primeiro modelo até hoje, a capacidade de armazenamento dos pen drives cresceu consideravelmente e promete aumentar ainda mais.



## Cartões SD

Os cartões SD, usados em câmeras fotográficas digitais e celulares, conta com a mesma tecnologia usada no Solid State Disk e nos pen drives. Apesar de seu pequeno formato, já existem cartões SD com capacidade de armazenamento acima de 500GB.



Observando o avanço das tecnologias de armazenamento persistente, podemos reconhecer o **padrão da Lei de Moore**. Chips de memórias flash estão ficando mais baratos, e, assim, é cada vez mais comum o uso de dispositivos de armazenamento baseados em estado sólido. É possível que, em alguns anos, o disco rígido deixe de ser utilizado para o uso diário.

Para chegar a este ponto, precisamos apenas que a Lei de Moore continue ocorrendo e que os preços de SSD sigam caindo até alcançarem um valor bastante convidativo, a ponto de as pessoas pensarem o seguinte: “Não precisamos mais de HD. Podemos apenas usar esses chips, pois eles são muito mais rápidos e confiáveis”.

## Atividade 3

### Questão

O computador possui vários tipos de memórias, diferenciadas por velocidade, armazenamento e persistência. Qual é a principal característica da memória RAM?

A

É uma memória persistente.

B

Armazena dados permanentemente.

C

Perde os dados quando a energia é desligada.

D

Tem capacidade de armazenamento de trilhões de bytes.

E

É mais rápida que a memória persistente.



A alternativa C está correta.

A RAM é uma memória volátil, o que significa que os dados armazenados nela são perdidos quando a energia elétrica é desligada. Isso a diferencia da memória persistente, como os discos rígidos e pen drives, que mantêm os dados mesmo quando o computador é desligado.

## Sistemas de arquivos

Hardware e software diferem em sua função e natureza. O hardware, como dispositivo de armazenamento, oferece capacidade de armazenar, mas requer um sistema de arquivos para ser acessado efetivamente. Enquanto isso, o software, representado pelo sistema de arquivos, organiza os dados em dispositivos de armazenamento, permitindo que os usuários criem, editem e gerenciem arquivos e pastas. Essa distinção reflete a interdependência entre hardware e software, em que o hardware fornece a base física e o software facilita o uso e a manipulação dos recursos de hardware.

Explore neste vídeo os sistemas de arquivos, desde os tradicionais até as últimas inovações tecnológicas, revelando como os dados são organizados, armazenados e acessados em várias plataformas e dispositivos.



### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Quando você tem um dispositivo de armazenamento secundário e persistente, há uma grande capacidade de armazenamento. Entretanto, por si só, estes dispositivos não estão realmente prontos para o usuário.

Normalmente, o armazenamento de dados em disco rígido ou unidade flash é organizado com esquemas convencionados, que são conhecidos como **sistemas de arquivos**.

Um sistema de arquivos é apenas uma maneira de organizar a grande área de bytes de dispositivos persistentes, dando a eles um tipo de estrutura familiar de arquivos e pastas. Cada arquivo e pasta possuem nomes, que podem ser movidos, copiados, editados, removidos etc.

Agora, vamos refletir sobre o assunto.

Uma analogia entre uma biblioteca física e o sistema de arquivos pode ser útil para entendermos seu funcionamento. Assim como em uma biblioteca, os livros são armazenados e organizados em prateleiras. Em um sistema de arquivos, os dados são armazenados e organizados em um dispositivo de armazenamento, como um disco rígido (HD), uma unidade de estado sólido (SSD) ou um pen drive. Na biblioteca, a bibliotecária é a responsável pela organização dos livros; já no computador, o responsável pela organização dos dados é o sistema de arquivos.

Em uma biblioteca, os livros são organizados em categorias, da mesma forma que os arquivos são organizados em diretórios (pastas) em um sistema de arquivos. Se para pegar um livro específico em uma biblioteca é preciso percorrer as prateleiras até encontrá-lo, para acessar determinado arquivo em um sistema de arquivos é necessário navegar pela estrutura de diretórios até encontrar onde o arquivo desejado está armazenado.

E ainda, da mesma forma como uma biblioteca pode ter regras de empréstimo de livros e permissão de acesso para as variadas categorias de livros, um sistema de arquivo também pode ter permissões de acesso que especificam os usuários que podem acessar determinado arquivo para leitura, execução ou escrita.

## Atividade 4

### Questão

Para atender às necessidades do usuário, um computador precisa manipular arquivos, contando com o chamado sistema de arquivos. De maneira mais precisa, qual é a função dos sistemas de arquivos em dispositivos de armazenamento secundário e persistente?

A

Gerenciar a conexão com a internet.

B

Organizar e estruturar os dados armazenados.

C

Controlar a temperatura do dispositivo.

D

Acelerar o processamento da CPU.

E

Controlar a iluminação do ambiente.



A alternativa B está correta.

Os sistemas de arquivos têm a função de organizar os dados armazenados em dispositivos de armazenamento secundário e persistente, proporcionando uma estrutura de arquivos e pastas que pode ser facilmente acessada, movida, copiada, editada ou removida pelo usuário.

## Microcontroladores

São computadores extremamente compactos, incorporados em um único chip, contendo CPU, RAM e armazenamento persistente. Embora sua capacidade de processamento seja limitada em comparação com computadores tradicionais, são acessíveis devido à Lei de Moore. Placas como Arduino, populares entre entusiastas e instituições educacionais, oferecem uma plataforma acessível para projetos de hardware e software. Esses microcontroladores, ao proporcionarem custos reduzidos e acesso aberto, permitem experimentação e aprendizado em sistemas computacionais de forma eficiente e econômica.

Entenda neste vídeo como esses pequenos dispositivos são fundamentais para diversas tecnologias, incluindo eletrodomésticos inteligentes e veículos autônomos. Veja os conceitos básicos por trás da programação e do funcionamento dos microcontroladores, com exemplos práticos do seu impacto na vida cotidiana.



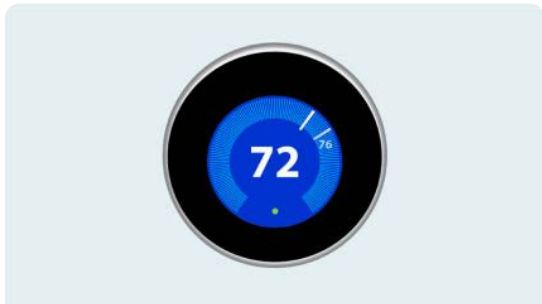
Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Uma interessante consequência da Lei de Moore é que os computadores se tornaram tão pequenos e baratos, que você pode comprar versões cada vez menores dessas máquinas por preços relativamente baixos. Eles podem se encaixar em inúmeros lugares, o que antigamente era algo inimaginável.

Um pequeno computador embutido em um único chip é conhecido como **microcontrolador**, que possui todos os componentes básicos, como CPU, RAM e armazenamento persistente, em uma escala realmente pequena. Logicamente, seu poder computacional, quando comparado a computadores de mesa, é bastante limitado.

Então, **microcontroladores** são computadores realmente pequenos, que não têm muito poder, mas são muito baratos, e quem tornou isso possível foi a Lei de Moore. Veja alguns exemplos de equipamentos que utilizam **microcontroladores**:



Termostatos



Carros

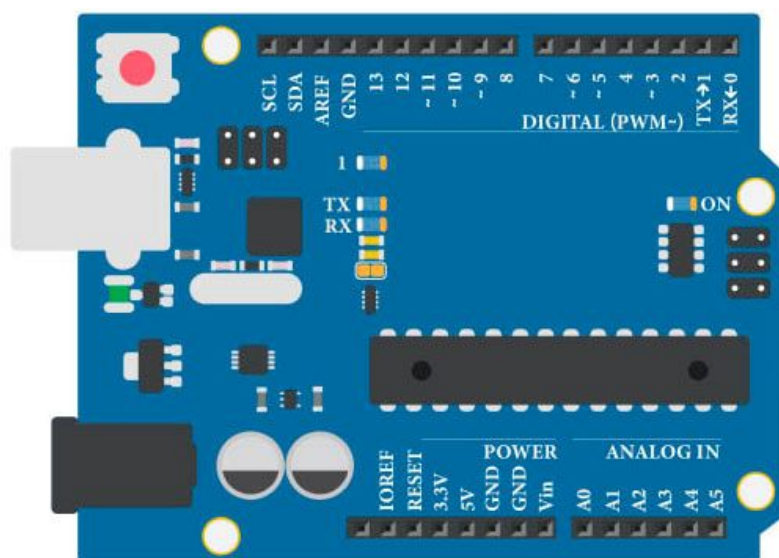


Fornos de micro-ondas

Um carro mais moderno possui microcontroladores espalhados pelo chassi, realizando tarefas específicas para cada subsistema.

Um bom exemplo de um microcontrolador é uma placa Arduino. Trata-se de um equipamento de projeto e de código aberto, oferecido apenas por artistas ou entusiastas, ou apenas para brincar.

Observe o **microcontrolador do Arduino**, a seguir. É ali que ficam a CPU, a memória RAM e o armazenamento persistente.



O microcontrolador está instalado sobre a placa azul, onde encontramos outros componentes auxiliares, ou seja, de suporte. Por exemplo, para alimentação elétrica e interface com um monitor de vídeo.

Atualmente, é possível comprar um Arduino por valores acessíveis. Este é um item bem interessante para ser utilizado em sistemas computacionais a fim de ler sensores ou interruptores. Também é possível controlar pequenas luzes, por exemplo. Portanto, é apenas uma maneira divertida de brincar e fazer uma espécie de projeto de arte ou algo assim.

O Arduino também é usado por escolas e universidades de todo o mundo, pois permite que alunos estudem e implementem sistemas computacionais de forma bastante efetiva a um custo realmente reduzido, inclusive sem a necessidade de gastos com licenças e royalties.

## Atividade 5

### Questão

Graças à evolução tecnológica, hoje os microcontroladores estão presentes em vários dispositivos do nosso dia a dia. Dito isso, qual a relação, caso exista, entre os termos microcontrolador e computador pessoal (PC)?

A

Os termos se referem a computadores de tamanhos diferentes, sendo o PC mais compacto que um microcontrolador.

B

Não há relação relevante entre um PC e um microcontrolador, são conceitos distintos.

C

São termos sinônimos que se referem a um mesmo tipo de dispositivo.

D

Um microcontrolador é semelhante a um PC, diferenciando-se apenas por não possuir armazenamento persistente.

E

Microcontrolador é um tipo específico de computador e difere de um PC por sua menor capacidade de processamento e armazenamento.



A alternativa E está correta.

Um microcontrolador é basicamente um computador embutido em apenas um chip e possui tamanho bem pequeno em comparação a um computador pessoal. Embora possuam os mesmos componentes básicos que um PC, microcontroladores têm um poder computacional menor.

## Unidades de armazenamento

O avanço da tecnologia introduziu novas unidades de armazenamento, como megabytes, gigabytes e terabytes, fundamentais para dispositivos como computadores e celulares. Essas medidas, inicialmente desconhecidas, tornaram-se parte do cotidiano, embora sua compreensão possa ser desafiadora. Antigamente, associava-se o desempenho de computadores a elementos físicos, como a velocidade do cooler, e não à capacidade de processamento. No entanto, com o tempo, a familiaridade e o entendimento das unidades de medida se tornaram comuns. Esse processo reflete a evolução tecnológica, resultando na plena compreensão e no uso generalizado desses conceitos.

Confira neste vídeo como as unidades de armazenamento evoluíram ao longo do tempo para atender às crescentes demandas de dados.



### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Você já perguntou a alguém se o computador ou o celular que você estava querendo adquirir era bom?

Tenho certeza de que alguma coisa assim já aconteceu, e você foi orientado a conferir qual era a memória RAM, a memória de armazenamento, a velocidade do processador etc.



Com o tempo, ou você desistiu ou passou a aceitar o que as pessoas recomendavam. Afinal, o mundo da informática lhe apresentou algumas unidades de medidas novas. Certamente, você já teve um celular ou um computador com uma memória medida em **mega**. Depois, você notou que precisava de **giga** e, agora, muitos já dizem que você necessita de **tera**.

Porém, o que significa isso? Quem faz a conta do espaço que uma foto ou um aplicativo ocupará no seu celular?

Não há nada de simples nessas nomenclaturas, mas, aos poucos, elas passam a fazer parte de nosso cotidiano e acabam fazendo sentido.

Antigamente, os computadores – famosas torres – tinham processadores tão barulhentos, que pareciam aviões decolando. Sempre que um problema era detectado, surgia a possibilidade de um aquecimento, e logo era posto um ventilador para esfriar as coisas. Assim, um processador era associado não à capacidade de processar, mas à velocidade do cooler, e por aí vai.

As tecnologias físicas passaram pelo mesmo processo por séculos, ou seja, primeiro vem a invenção, depois, a desconfiança. Com a expansão, vem a assimilação. O resultado é a plena utilização dos vocabulários e das práticas da tecnologia, como se sempre tivessem sido íntimas de nós. Pense no número de pessoas que desejam saber quantos cavalos tem um motor, se a sua potência é 1.0 ou 2.0, com 8 válvulas ou 16 válvulas.

O que você verá agora é uma breve introdução ao entendimento das **unidades de medida** e sua lógica de utilização.

## Atividade 1

### Questão



Em todas as áreas, precisamos quantificar ou categorizar coisas em nosso dia a dia. Na área de TI, isso não seria diferente. Especificamente sobre processadores, nos primórdios da computação, o que caracterizava um processador como um bom processador?

A

A sua capacidade de armazenamento de dados.

B

A sua velocidade de processamento.

C

A velocidade do seu cooler.

D

A sua dimensão física.

E

A sua capacidade de armazenamento temporário de dados.



A alternativa C está correta.

Nos computadores antigos, os processadores frequentemente tinham problemas de superaquecimento. Por isso, a eficiência do dispositivo de resfriamento do processador, chamado de cooler, era crucial para determinar se um processador era bom ou não. Atualmente, com o avanço tecnológico, a qualidade de um processador está mais relacionada à sua capacidade de processamento.

## Byte

Um byte é a unidade básica de armazenamento de informações. Memórias como RAM e discos/HD/pen drives são medidas em bytes. Computadores lidam com bits, a unidade fundamental que pode ser 0 ou 1, constituindo toda informação processada. No hardware, componentes como transistores têm estados binários, representando os valores 0 e 1. Em discos rígidos, esses estados são refletidos em polaridades magnéticas para armazenar dados.

Em um mundo conectado, a tecnologia molda nossas vidas de maneiras incríveis. 'Byte' explora o universo digital, da codificação à inteligência artificial. Assista ao vídeo!



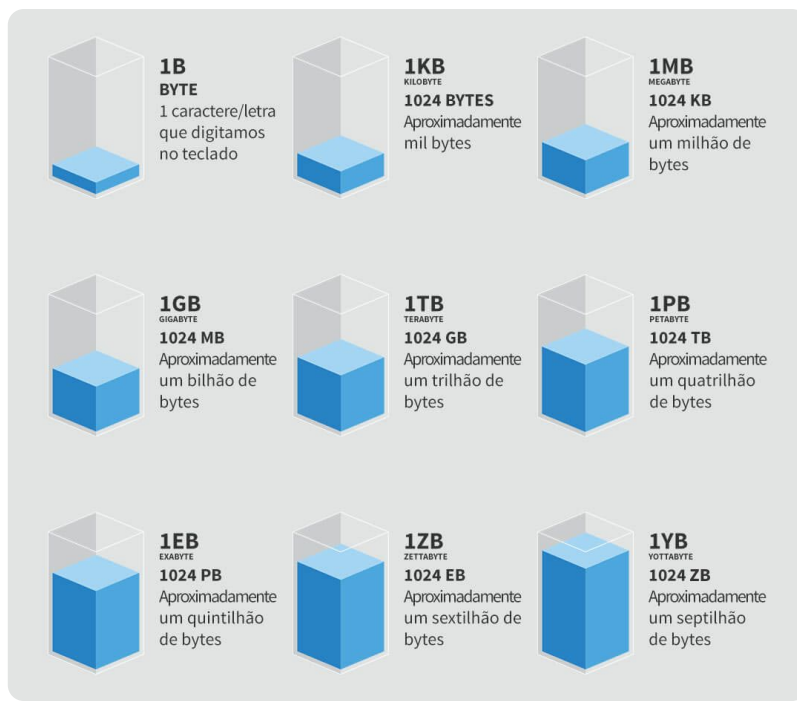
Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Um **byte** é a espécie de medida mais comum de armazenamento de informações. Uma forma simples de pensar em um byte é imaginar uma letra que você digita no teclado. Cada caractere, como um "a" ou um "G", pode ser internamente armazenado no computador como um byte.

A capacidade de armazenamento de memórias, como RAM e discos/HD/pen drives, é medida em bytes. Podemos dizer que um **megabyte** é um termo que a maior parte de nós está acostumada a ouvir. Cada megabyte equivale a um milhão de bytes.

Um **gigabyte** equivale a cerca de um bilhão de bytes. Com isso em mente, confira as unidades a seguir:



Os equipamentos atuais utilizam a seguinte escala:



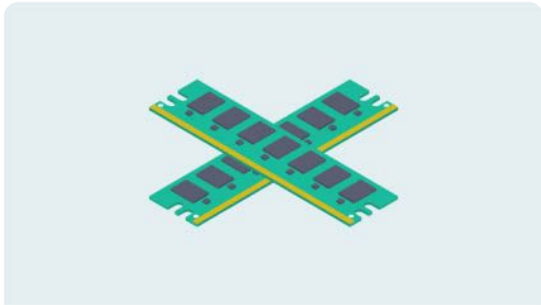
Pen drive

GB



HD

TB



RAM

GB

## Bits e bytes

Historicamente, computadores são construídos de forma que a unidade básica de informação a ser processada seja uma unidade denominada **bit**, que pode assumir apenas dois valores, 0 (zero) ou 1 (um). Provavelmente, você já ouviu a expressão que diz que computadores são apenas capazes de lidar com números 0 (zero) e 1 (um). Isso se refere a bits.

Tudo o que computadores são capazes de fazer é necessariamente construído a partir dessa coleção de bits simples. Então, no hardware de computadores, qualquer componente interno é capaz de assumir dois estados diferentes e, quando assume um estado, ele pode ficar nele. Por exemplo, um transistor pode estar no estado ligado (1) ou no estado desligado (0).

Em um disco rígido, os dois estados diferentes são feitos com uma pequena área onde o fluxo magnético tem polaridade sul-norte (bit zero) ou polaridade norte-sul (bit um).

## Atividade 2

### Questão

Qual unidade de medida é comumente utilizada para representar a capacidade de armazenamento de informações em dispositivos de armazenamento, como pen drives e memória RAM?

A

Byte

B

Kilobyte

C

Terabyte

D

Megabyte

E

Gigabyte



A alternativa E está correta.

O gigabyte é frequentemente utilizado para quantificar a capacidade de armazenamento em dispositivos desse teor, como pen drives e memória RAM. Embora as outras unidades (Byte, Kilobyte, Terabyte e Megabyte) também sejam utilizadas, o gigabyte é especialmente comum para representar grandes volumes de dados.

## Por que os computadores funcionam dessa forma?

Os computadores funcionam com bits, unidades básicas de informação, agrupados em bytes. Um byte é composto por oito bits e pode representar 256 padrões distintos, variando de 0 a 255. Esses padrões são fundamentais em diversas aplicações computacionais, como na representação de cores em sistemas RGB. Embora pareça complexo, entender o conceito de byte é essencial para compreender o funcionamento dos computadores e suas aplicações práticas, como na representação de informações e na manipulação de dados.

Entenda neste vídeo como o funcionamento dos computadores está relacionado com os conceitos de byte e bit.

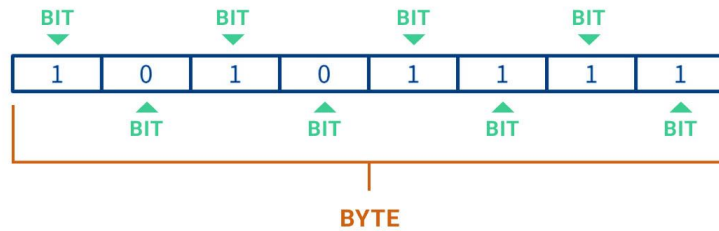


### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

Os engenheiros que trabalham no desenvolvimento de computadores notaram que esta é uma forma muito mais barata de construir tais hardwares, pois a unidade fundamental de dados pode assumir mais do que dois estados, como em um computador em que a unidade fundamental de armazenamento seja o sistema decimal, que estamos acostumados a usar.

Um bit, por si só, é pequeno demais para ser útil para qualquer coisa. Então, o que podemos fazer é **agrupar oito bits para criar um byte**. Então, ao olhar para um byte, você, na verdade, está olhando para um conjunto de oito dígitos binários, ou seja, cada dígito só pode assumir os valores zero ou um, veja:



Então, quanto de informação um byte pode conter exatamente? Em outras palavras, quantos padrões e combinações diferentes um byte pode assumir?

Para começar essa discussão de forma simplificada, considere apenas um, dois ou três bits e veja quantas combinações de valores diferentes esses bits podem assumir:

**1 bit = 2 combinações**

0
1

**3 bit = 8 combinações**

0	0	0
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

**2 bit = 4 combinações**

0	0
0	1
1	0
1	1

Se prestar atenção, você notará que o número de possíveis combinações distintas duplica cada vez que adicionamos um bit ao número de bits usados para representar valores.

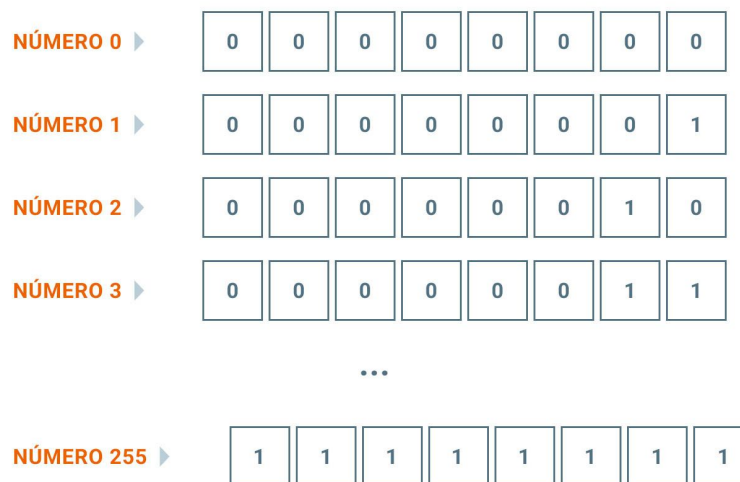
Matematicamente, poderíamos expressar assim:  $2^x$ , onde  $x$  é o número de Bits.

Portanto, se um **Byte é um grupo de oito bits**, teremos  $2^8 = 256$  combinações diferentes.

Usando o raciocínio que foi ilustrado, sabemos que, com um byte (8 bits), podemos representar 256 valores distintos, ou seja, 256 valores.

Mas qual é a utilidade do que acabamos de aprender?

Vamos começar refletindo sobre como usar esses padrões para representar números decimais. Cada número receberá um dos 256 padrões diferentes. Assim, um byte pode representar cada número das 256 combinações.



Não vamos entrar em mais detalhes sobre como eles são atribuídos, mas cada número precisa de um padrão e não pode compartilhar seu padrão com outro número.

Ok, eu tenho 255. Por que não 256, já que 8 bits podem representar 256 padrões diferentes?

A razão pela qual não é 256 é que começamos a contar do zero, e não do um. Então, um byte armazenará números entre zero e 255. Dessa forma, 255 é o máximo, mas são 256 valores distintos.



### Exemplo

Uma boa forma de mostrar como um byte (0-255) é usado na prática é o sistema de representação de cores em computadores, em que cada um dos componentes R (Red – vermelho), G (Green – verde) e B (Blue – azul) são representados na memória do computador através de um byte cada. Ou seja, no padrão RGB, temos 256 níveis distintos de vermelho, 256 níveis distintos de verde e 256 níveis distintos de azul. Usando este padrão, o computador será capaz de representar  $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$  de cores (16.77 milhões de cores).

Achou tudo muito confuso? Não se preocupe, pois, no vídeo a seguir, você poderá sanar as dúvidas que restaram sobre bit e byte.

## Como os computadores armazenam e representam dados numéricos

Veja como os computadores armazenam e representam dados numéricos.



### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para assistir ao vídeo.

## Atividade 3

Questão

Os computadores podem armazenar informações de diversas maneiras. Para isso, uma unidade fundamental é o byte. Quantos bits são necessários para representar um byte?

A

4

B

6

C

8

D

10

E

12



A alternativa C está correta.

Um byte é composto por uma sequência de bits. Como cada bit pode ter dois valores (0 ou 1), são necessários 8 bits para representar todas as possíveis combinações de um byte, totalizando  $2^8 = 256$  combinações diferentes.

## Considerações finais

- O conceito de hardware e o que o diferencia do software.
- A Lei de Moore.
- Os componentes principais do computador.
- A diferença entre memória temporária e memória permanente.
- O sistema de arquivos.
- As unidades de armazenamento utilizadas em relação aos componentes do computador.

### Podcast

Para encerrar, ouça um resumo dos principais tópicos relacionados a hardware, seus componentes básicos e as unidades de armazenamento de dados.



#### Conteúdo interativo

Acesse a versão digital para ouvir o áudio.

### Explore +

Confira o que separamos especialmente para você!

Leia a matéria **Cluster da Unicamp faz 4,5 trilhões de operações por segundo**, da revista Exame, para conhecer o projeto de um supercomputador.

Pesquise na internet os seguintes artigos:

- Explorando novas tecnologias para o estímulo do pensamento computacional em alunos do ensino médio.
- Uma experiência do uso do hardware livre Arduino no ensino de programação de computadores.
- Redimensionamento da computação em processo de ensino na educação básica: o pensamento computacional, o universo e a cultura digital.

### Referências

CARVALHO, A.; LORENA, A. **Introdução à Computação**: hardware, software e dados. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



DALE, N.; LEWIS J. **Ciência da Computação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FEDELI, R. D.; POLLONI, E. G. F.; PERES, F. E. **Introdução à Ciência da Computação**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2010.

FLANAGEN, D. **Javascript**: o guia definitivo. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

GLENN, J. **Ciência da Computação**: uma visão abrangente. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.