

Interface Externa

PS2



É um conector mini-DIN de 6 pinos, usado para ligar teclados e ratos ao computador.

O nome origina da série de computadores pessoais IBM Personal System/2, onde foram introduzidos pela primeira vez, em 1987.

Vieram substituir os antigos conectores de ratos (DE-9 RS-232) e os conectores de teclados (DIN), estes últimos eram mais largos de 5 pinos/180º

Exemplos de periféricos:



O sinal de dados é serial em 10-16 kHz com 1 bit de parada, 1 bit de início, 1 bit de paridade.

O dispositivo conectado gera o sinal de relógio, o hospedeiro controla a comunicação usando a linha de relógio. Quando o hospedeiro puxa o relógio para baixo, a comunicação do dispositivo é inibida.



Porta série



Década de 80. É também conhecida por RS-232, usada para conectar modems, ratos e algumas impressoras. A comunicação é feita em série, a transmissão é de 1 bit de cada vez.

As portas série são muito comuns na maioria dos tipos de microcontroladores.

Exemplos Periféricos:



Modem Dial-up



UPS



Rato

As portas série usam sinalização binária, a taxa de dados em bits por segundo é igual à taxa de símbolo em baud.

A velocidade total inclui bits para o enquadramento, a taxa de dados efetiva é menor do que a taxa de transmissão de bits. Por exemplo, com o enquadramento de caracteres 8-N-1, apenas 80% dos bits estão disponíveis para dados; para cada oito bits de dados, mais dois bits de enquadramento são enviados.

As taxas de bits comumente suportadas incluem 75, 110, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200 bit / s.

Os osciladores de cristal com uma frequência de 1,843200 MHz são vendidos especificamente para essa finalidade. Esta é 16 vezes a taxa de bits mais rápida e o circuito da porta série pode facilmente dividi-la em frequências mais baixas, conforme necessário

Porta paralela



A **porta paralela** é uma interface de comunicação entre um computador e um periférico.

Quando a IBM criou seu primeiro Computador Pessoal, a ideia era conectar a essa porta a uma impressora, mas atualmente, são vários os periféricos que se podem utilizar desta conexão para enviar e receber dados para o computador (exemplos: scanners, câmaras de vídeo, unidade de disco removível entre outros).

A partir do sistema operacional Windows 95 tornou-se possível efetuar comunicação entre dois computadores através da porta paralela, usando um programa nativo chamado "*comunicação direta via cabo*".

Esta rede é muito simples de ser implementada, bastando apenas a utilização de um cabo DB25, conectado entre os dois computadores. É, no entanto, necessária uma configuração específica nos cabos para que a rede possa funcionar corretamente.

Exemplos:



Velocidade:

Portas paralelas	Porta paralela padrão (SPP)	.15MB/s
	Porta paralela ECP ou EPP	3MB/s

Firewire



Foi desenvolvido nos anos 90, a partir de uma versão mais lenta da interface.

Também conhecido como i.Link, IEEE 1394 ou High Performance Serial Bus/HPSB, é uma interface serie, criada pela Apple, Inc., para computadores pessoais e aparelhos digitais de áudio e vídeo, que oferece comunicações de alta velocidade e serviços de dados em tempo real. Pode ser considerado uma tecnologia sucessora da quase obsoleta interface paralela SCSI.

É uma tecnologia de entrada e saída de dados em alta velocidade



- Velocidade de transmissão de dados de 400 Mb/s (aproximadamente 50 MB por segundo);
- Velocidade flexível: possibilidade de funcionar em três velocidades: 100 Mb/s (S100), 200 Mb/s (S200) e 400 Mb/s (S400);

USB



USB-A

USB-B

USB-C

Universal Serial Bus tecnologia que tornou mais simples, fácil e rápida a conexão de diversos tipos de aparelhos (câmeras digitais, HDs externos, pendrives, mouses, teclados, impressoras, leitor de cartões, etc) ao computador e a dispositivos móveis (como tablets e smartphones), evitando assim o uso de um tipo específico de conector para cada equipamento.

- **USB 0.7:** novembro de 1994;
- **USB 0.8:** dezembro de 1994;
- **USB 0.9:** abril de 1995;
- **USB 0.99:** agosto de 1995;
- **USB 1.0:** janeiro de 1996;
- **USB 1.1:** setembro de 1998;
- **USB 2.0:** abril de 2000;
- **USB 3.0:** novembro de 2008;
- **USB 3.1:** agosto de 2013;
- **USB 3.2:** setembro de 2017.

Um dos motivos que levaram à criação da tecnologia USB é a necessidade de facilitar a interconexão de dispositivos variados, com isto, o USB oferece uma série de vantagens:

- **Padrão de conexão:** qualquer dispositivo compatível com USB usa padrões definidos de conexão, assim não é necessário ter um tipo de conector específico para cada aparelho;
- **Plug and Play:** quase todos os dispositivos USB são concebidos para serem conectados ao computador e utilizados logo em seguida. Apenas alguns exigem a instalação de drivers ou softwares específicos. No entanto, mesmo nesses casos, o sistema operacional normalmente reconhece a conexão do dispositivo;
- **Alimentação elétrica:** boa parte dos dispositivos que usam USB não precisa ser ligada a uma fonte de energia, já que a própria porta é capaz de fornecer eletricidade.
- **Conexão de vários aparelhos ao mesmo tempo:** é possível conectar até 127 dispositivos ao mesmo tempo em uma única porta USB. Isso pode ser feito, por meio de *hubs*, dispositivos que utilizam uma única conexão USB para oferecer um número maior delas.

- Ampla compatibilidade: o padrão USB é compatível com diversas plataformas e sistemas operacionais. O Windows, por exemplo, o suporta desde a versão 98. Sistemas operacionais como Linux, macOS e Android também são compatíveis. Atualmente, é possível encontrar portas USB em vários outros aparelhos, como televisores, sistemas de comunicação de carros e até equipamentos de som, como mostra a foto abaixo:

Exemplos:



USB 1.1

Primeira versão do USB que se tornou padrão foi a 1.1., lançada em setembro de 1998.

A velocidade de transmissão de dados não é muito alta: nas conexões mais lentas, a taxa de transmissão é de até 1,5 Mb/s (*Low-Speed*), ou seja, de cerca de 190 KB por segundo. Por sua vez, nas conexões mais rápidas, esse valor é de até 12 Mb/s (*Full-Speed*), cerca de 1,5 MB por segundo.

USB 2.0

Chegou ao mercado oferecendo velocidades de até 480 Mb/s, taxa equivalente a cerca de 60 MB por segundo. O padrão de conexão continua sendo o mesmo da versão anterior. Além disso, o USB 2.0 é totalmente compatível com dispositivos que funcionam com o USB 1.1. No entanto, nesses casos, a velocidade da transferência de dados é a deste último.

USB 3.0, USB 3.1 e USB 3.2

As especificações do USB 3.0 (*SuperSpeed*) foram definidas no final de 2008, no entanto, os primeiros produtos compatíveis com o novo padrão começaram a chegar aos consumidores no segundo semestre de 2010.

Em agosto de 2013, as especificações do USB 3.1 foram finalizadas. Ambas as versões são bastante parecidas, mas o USB 3.1 leva vantagem sobre o USB 3.0 por ser até duas vezes mais rápido.

Em setembro de 2017, foi a vez das especificações do USB 3.2 ficarem prontas. As três versões são muito parecidas entre si, tendo como grande diferencial a capacidade de transferência de dados de cada uma.

USB4 (ou USB 4): até 40 Gb/s

A quarta geração do USB promete ir além: o USB4 (ou *USB 4*) pode permitir transferência de dados em até 40 Gb/s!

Isso vai ser possível porque, de certa forma, o USB4 foi idealizado para ter como base o Thunderbolt 3.

USB4 pode ser implementado nas velocidades de 10 Gb/s e 20 Gb/s (depende de cada dispositivo), além de também fornecer até 100 watts para alimentação elétrica.

ThunderBolt



Thunderbolt é um padrão de comunicação desenvolvido em conjunto pelas empresas Intel e Apple, amplamente utilizado em interfaces para conexão entre computadores e dispositivos como HDs externos e monitores, proporcionando velocidades até 40Gb/s (oito vezes mais rápido que a porta USB3.0).

Essas interfaces são bidirecionais (full-duplex), ou seja, enviam e recebem os dados ao mesmo tempo e sem que haja perda de velocidade.

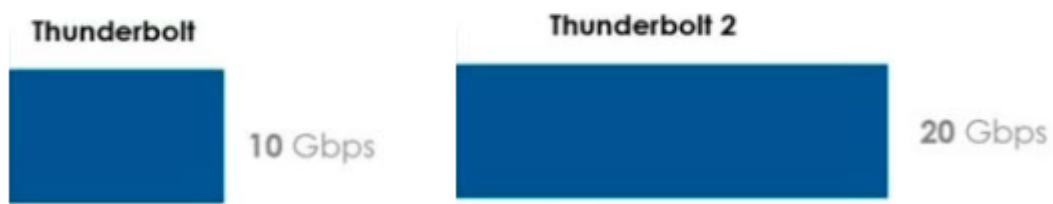
Assim, além dos Macs, computadores baseados no sistema operacional Windows de diversas marcas também estão adotando o padrão, bem como fabricantes de placas-

mãe e periféricos como interfaces PCI Express também já equipam seus produtos com portas thunderbolt 3.

Identificada pelo desenho de um pequeno raio, essa tecnologia foi chamada inicialmente pelo codinome de *Light Peak*, sendo que o primeiro fabricante a adotar esse formato foi a própria Apple, incorporando aos seus MacBook Pro a primeira versão de uma porta Thunderbolt.

Atualmente essa tecnologia está em sua terceira versão, sendo que, ao longo dos anos, diversos fabricantes vêm disponibilizando portas como essas em seus equipamentos.

Thunderbolt 1 Thunderbolt 2

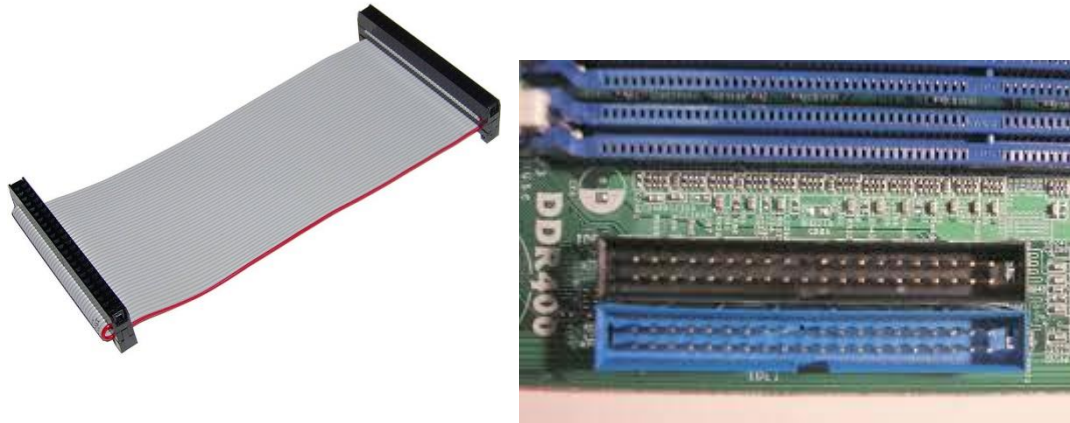


Thunderbolt 3



Interface Interna

- IDE



Integrated Drive Electronics, é um tipo padrão de cabos de conexão para dispositivos de armazenamento em um computador.

Teve seus primeiros HDs lançados em 1986 e foi o primeiro padrão que integrou a controladora com o disco rígido. No início, as primeiras placas tinham somente uma entrada IDE e outra FDD, do driver de disquete.

Embora o standard tenha tido a designação **ATA** desde sempre, o mercado inicial divulgou a tecnologia como IDE (e sucessora E-IDE). Embora estas designações fossem meramente comerciais e não standards oficiais, estes termos aparecem muitas vezes ao mesmo tempo: IDE e ATA.

O termo IDE refere-se não somente à definição do conector e interface, mas também ao fato do controlador estar integrado na drive, não estando separado na/ou ligado à placa-mãe. Com a introdução do Serial ATA em 2003, esta configuração foi retroativamente renomeada para Parallel ATA (ou PATA, ATA Paralelo) referindo-se ao método como os dados eram transferidos pelos cabos desta interface.

Mais tarde passaram a ter pelo menos duas, sendo uma primária e outra secundária. O protocolo ATAPI (AT Attachment Pack Interface) foi criado para integrar placa de som, unidades de CD-ROM, caixinhas e microfone com o drive de IDE, e logo assumiu o posto com padrão.

Geralmente, o IDE refere-se aos tipos de cabos e portas usados para conectar alguns discos rígidos e unidades ópticas entre si e com a placa-mãe. Um cabo IDE, portanto, é um cabo que atende a essa especificação.

Algumas implementações IDE populares que se pode encontrar em computadores são PATA (Parallel ATA), o padrão IDE mais antigo, e SATA (Serial ATA), a mais recente.

Às vezes, o IDE também é chamado *IBM Disc Electronics* ou apenas *ATA* (Parallel ATA). Os cabos de fita IDE possuem três pontos de conexão, diferentemente do SATA, que possui apenas dois. Uma extremidade do cabo IDE é, obviamente, conectar o cabo à placa-mãe.

Os outros dois estão abertos para dispositivos, o que significa que você pode usar um cabo IDE para conectar dois discos rígidos a um computador.

De facto, um cabo IDE pode suportar dois tipos diferentes de hardware, como um disco rígido em uma das portas IDE e uma unidade de DVD em outra.

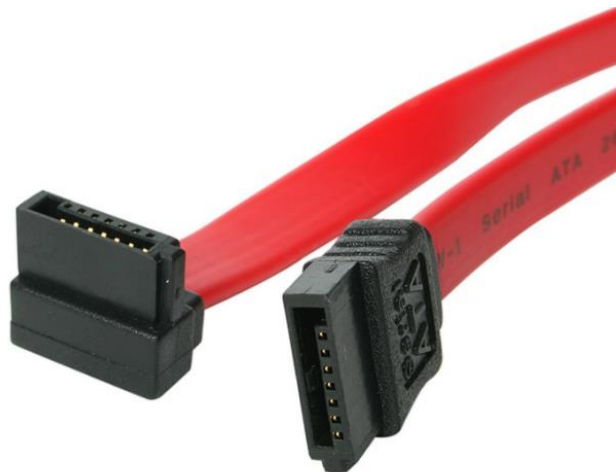
Um cabo IDE tem uma faixa vermelha ao longo de uma borda. É esse lado do cabo que geralmente se refere ao primeiro pino.

Os dois tipos mais comuns de cabos de fita IDE são o cabo de 34 pinos usado para unidades de disquete e o cabo de 40 pinos para discos rígidos e unidades ópticas.

Os cabos PATA podem ter uma velocidade de transferência de dados de 133 MBps ou 100 MBps a 66 MBps, 33 MBps ou 16 MBps, dependendo do cabo. Pode ler mais sobre cabos PATA aqui: [O que é um cabo PATA?](#)

Enquanto a velocidade de transferência do cabo PATA atinge o máximo de 133 MBps, os cabos SATA suportam velocidades de até 1.969 MBps.

- Sata



Conectores SATA são os mesmos para todas as gerações

Serial Advanced Technology Attachment), também conhecida como **Serial ATA**. Trata-se de um padrão que permite a conexão de [HDs](#), [SSDs](#) e outros dispositivos ao computador.

É uma interface de comunicação que permite a dispositivos como discos rígidos, SSDs, unidades de DVD / Blu-ray e afins serem conectados à placa-mãe de um desktop, servidor ou notebook seguindo dois princípios básicos: a de que a conexão seja feita de modo fácil e seguro (impedindo que o conector seja encaixado incorretamente, por exemplo) e de que proporcione boa velocidade de transferência de dados.

O padrão surgiu por volta do ano 2000 para substituir a antiga interface *PATA* ([Paralell ATA](#)), também conhecida como *IDE*.

No padrão SATA, o ruído praticamente não existe pois, o cabo da tecnologia (a ser visto ainda neste texto) é totalmente diferente: além de compacto, o componente é blindado. Isso traz outra vantagem: o cabo SATA ocupa menos espaço dentro do computador, facilitando a circulação interna de ar.

SATA I (1,5 Gb/s)



O SATA I tem taxa de transferência de 150 MB/s e era usado em HDs

A primeira versão do SATA foi lançada no começo de 2003 e trabalha com taxa máxima de transferência de dados de 150 megabytes por segundo (MB/s). Essa versão é conhecida pelos seguintes nomes: *SATA 150*, *Serial ATA-150*, *SATA 1.0*, *SATA 1,5 Gb/s* (1,5 gigabits por segundo) ou, como denominação mais aceita, **SATA I**.

Teoricamente, a primeira versão oficial do SATA pode trabalhar com taxas de transferência de até 1,5 Gb/s, resultando em um alcance máximo de 192 MB/s (megabytes por segundo). No entanto, a interface utiliza um esquema de codificação de nome 8B/10B que limita a velocidade em 1,2 Gb/s, **algo em torno de 150 MB**.

A codificação 8B/10B tem esse nome porque cada conjunto de 8 bits é tratado em um pacote de 10 bits. Os dois bits adicionais são utilizados para fins de sincronização, tornando a transmissão de dados mais segura e menos complexa.

A frequência do SATA I é de 1,5 GHz.

SATA II (3 Gb/s)



O SATA II teve sua taxa de transferência duplicada de 150 para 300 MB/s

Em 2004, surgia a nova versão da tecnologia, o **SATA II** (*SATA 3 Gb/s*, *SATA 2.0*, *Serial ATA-300* ou *SATA 300*). A sua principal característica é a velocidade de transmissão de dados de até **300 MB/s, o dobro do SATA I.**

Apesar de a codificação 8B/10B ter sido mantida, o ganho substancial de velocidade foi possível, em grande parte, graças à frequência de 3 GHz que o SATA II traz.

Curiosamente, muitos discos rígidos baseados nessa especificação contavam com um jumper que limitava a velocidade do dispositivo em 150 MB/s, medida necessária para fazer esses HDs funcionarem em placas-mãe que suportavam apenas o SATA I.

SATA III (6 Gb/s)



O SATA III foi fundamental para a popularização dos SSDs

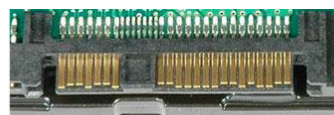
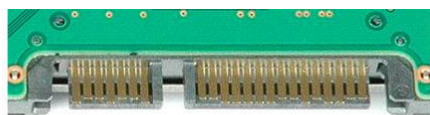
2009 foi o ano de lançamento do conjunto final de especificações da terceira versão da tecnologia Serial ATA, chamada de **SATA III** (*SATA 6 Gb/s*, *SATA 3.0*, *Serial ATA-600* ou *SATA 600*). Esse padrão permite, teoricamente, **taxas de transferência de até 600 MB/s**.

O SATA III utiliza uma versão melhorada da tecnologia NCQ (abordada nos próximos tópicos), possui gerenciamento de energia melhorado e é compatível com conectores de 1,8 polegada específicos para dispositivos compactos.

Além disso, o padrão SATA III é especialmente interessante para uso em [unidades SSD](#) que, por utilizarem memória do tipo Flash, podem alcançar taxas de transferência muito mais elevadas que as dos discos rígidos.

A especificação SATA III trabalha com **frequência de até 6 GHz**, também fazendo uso da codificação 8B/10B.

Os conectores SATA ou SAS estão presentes em nossos computadores pessoais, servidores e sistemas de armazenamento. Essas portas são as responsáveis pela conexão de dispositivos como hard disks e memórias [SSD](#) com o sistema.



O problema é que esses padrões foram desenvolvidos anos atrás, quando as memórias SSD de alto desempenho ainda não estavam disponíveis para o uso corporativo. Com o desenvolvimento do mercado de memórias, o NVMe ganhou força, principalmente devido seu alto desempenho, baixa latência e escalabilidade.

- M2

Sata

Idêntico ao Sata III

NVME



NVMe (Non-Volatile Memory Express) é um protocolo que estabelece a comunicação entre computadores e servidores com memórias flash (SSD) via um conector PCI Express. O NVM Express também é o nome de um consórcio formado por empresas que são os responsáveis por essa tecnologia.

A especificação NVMe foi desenvolvida para estabelecer comunicação entre computadores, servidores e [storages](#) com as memórias flash (SSD) de forma mais efetiva que através de portas baseadas em padrões mais antigos como a serial ATA (SATA).

Servidores corporativos e sistemas de armazenamento de alta performance ([All Flash Array](#)) são os principais beneficiados pelo surgimento dessa tecnologia. Empresas como Dell, Cisco, Intel, HP, Seagate e Samsung são alguns dos participantes desse consórcio responsável pelo desenvolvimento e promoção desse padrão.

O protocolo NVMe é o padrão responsável pela conexão das memórias SSDs de diversos formatos (U.2, M.2, AIC e EDSFF) via barramento PCIe a [servidores](#) e storages. Essa conexão entrega um desempenho muito mais rápido que memórias SSD que utilizam conexão SATA ou SAS, porém a um preço que usuários finais ainda não podem pagar.

Empresas de tecnologia como Qnap, Synology, Huawei, IBM, [Infortrend](#) e HP tem em seus portfólios servidores e sistemas de armazenamento baseados em memória SSD que fazem uso do NVMe.

Além disso, grandes empresas como Facebook, Google, Microsoft, Samsung e Amazon usam esses sistemas de armazenamento equipados com memórias dessa tecnologia para prover serviços de alta velocidade a milhões de usuários todos os dias.

A tecnologia NVMe é um participante essencial na infraestrutura de armazenamento atual de grandes datacenters, porém um storage all flash que usa a tecnologia NVMe ainda é inacessível para a maioria das pequenas empresas.

O NVMe oferece um meio mais eficiente e rápido de mover dados através do sistema do que o barramento SATA ou SAS, daí o seu uso nos servidores e storages mais modernos. Além disso,

por reduzir significativamente os comandos de I/O mapeados na memória, a tecnologia NVMe entrega maior desempenho e menor latência que SSDs sem esse recurso, melhorando ainda mais a performance de sistemas operacionais corporativos.