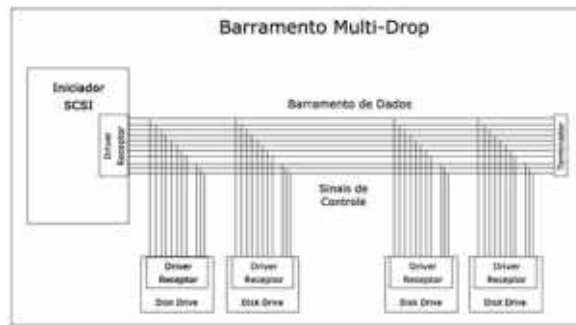


# Barramentos em Microcomputadores

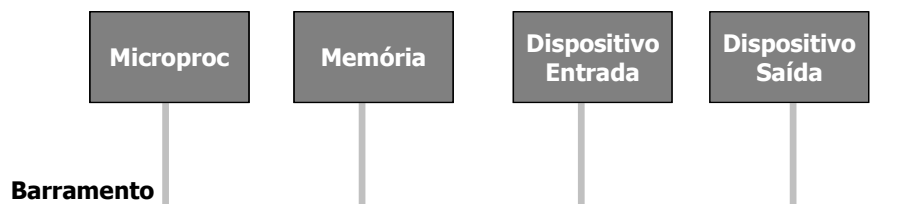


<http://www.youtube.com/watch?v=gvxfb46kuJw>

Fontes: Material adaptado de prof. Afonso F. Miguel - <http://legacy.afonsomiguel.com/>  
Stallings, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 5ª. Ed. Pearson 2004.

## Barramento

- Conjunto de fios paralelos com função em comum

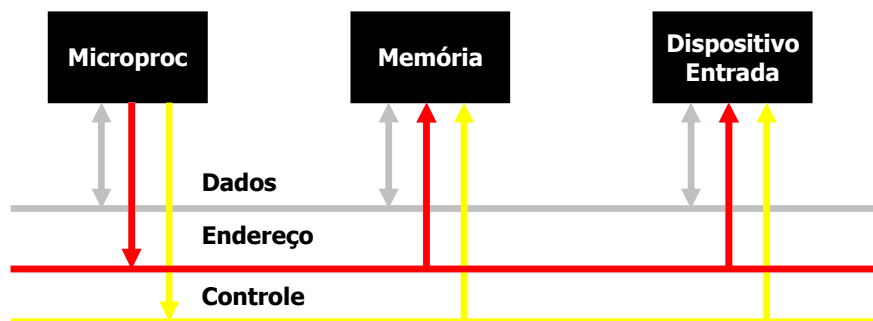


# Barramento

- Tipos:
  - Interno: dentro do microprocessador (não interessa);
  - Externo: interliga dispositivos do microcomputador.
- Tipos de informação:
  - Bus de dados (*data bus*): instruções e valores;
  - Bus de endereços (*address bus*): localização dos dados (memória ou dispositivos);
  - Bus de controle (*control bus*): sinais de sincronização.

# Barramento

- Quanto a direção
  - Unidirecional: em apenas um sentido;
  - Bidirecional: dois sentidos.



# Barramento

- Largura do barramento: quantidade de informação (nº. de bits) que pode fluir pelo barramento;
- Protocolos de barramento: padrões adotados para a sincronização, largura, método de acesso e velocidade.

# Barramento

- Método de acesso: define quem controla o barramento:
  - Mestre/escravo;
  - Multimestre.
- Sincronização:
  - Síncrono: mesma velocidade do microproc;
  - Assíncrono: velocidade independente do microproc.

# Barramento

- Taxas de transferência : define o número máximo de bytes que o barramento pode transferir.

## Exemplo 1:

Pentium com BUS de 64 bits trabalhando a 66MHz:

64 bits = 8 bytes

taxa = 8 \* 66MHz

taxa = 528MB/s

## Exemplo 2: Barramento

Nome do Processador	Processador Intel® Core™ i9-7900X X-series	Processador Intel® Core™ i7-7820X X-series	Processador Intel® Core™ i7-7800X X-series	Processador Intel® Core™ i7-7740X X-series	Processador Intel® Core™ i5-7640X X-series
Cores/ Threads	10/20	8/16	6/12	4/8	4/4
Velocidade Base do Clock (GHz)	3.3	3.6	3.5	4.3	4
Tecnologia Intel® Turbo Boost Max 3.0	Habilitada	Habilitada	N/A	N/A	N/A
Frequência da Tecnologia Intel® Turbo Boost Max 3.0 (GHz)	Até 4.5	Até 4.5	N/A	N/A	N/A
Cache L3	13.75MB	11MB	8.25MB	8MB	6MB
Suporte para Memória	4 canais	4 canais	4 canais	2 canais	2 canais
Raias PCIe da CPU	44	28	28	16	16
TDP	140W	140W	140W	112W	112W
Soquete	LGA	LGA	LGA	LGA	LGA
Preço por unidade para 1000 unidades	US\$999	US\$999	US\$389	US\$339	US\$242

<https://newsroom.intel.com.br/news-releases/nova-familia-processador-intel-core-x-series-apresentando-o-processador-intel-core-i9-extreme-edition/>

## Barramento

- Apesar da maioria dos dispositivos serem lentos (mouse, impressora, teclado, ...) alguns exigem barramentos de alta velocidade (HD, Vídeo, Rede, etc...).

## Barramento

Atenção:

**SLOT ≠ BARRAMENTO**

**Slot** é o Conector que possui os sinais do  
**Barramento**

## História: IO Channel

- 1º barramento do IBM PC-XT
  - 8 bits de dados (1 byte);
  - Frequência do barramento: 8MHz.

$$\text{taxa} = 1 * 8\text{M}$$

$$\text{taxa} = 8 \text{ MB/s}$$

## IO Channel

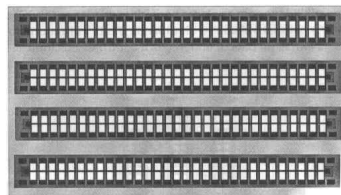


Figura 7.4: Detalhe do slot ISA de 8 bits.

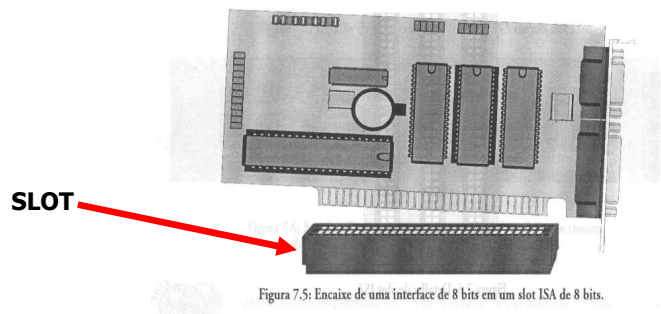


Figura 7.5: Encaixe de uma interface de 8 bits em um slot ISA de 8 bits.

## História: **ISA – Industry Standard Architecture**

- PC-AT exigia um bus de 16 bits compatível com I/O Channel
  - 16 bits de dados;
  - frequência: 8MHz;
  - taxa = 16MB/s.
- Obs.: a partir do ISA, começaram a chamar o IO Channel de ISA 8 bits

## ISA – Industry Standard Architecture

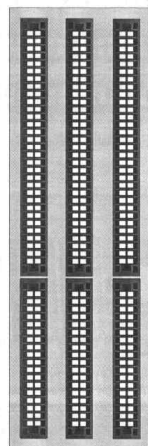


Figura 7.6: Detalhe do slot ISA.

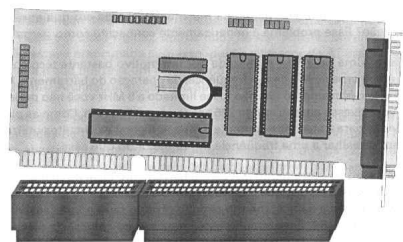


Figura 7.7: Detalhe do encaixe de uma interface ISA em um slot ISA.

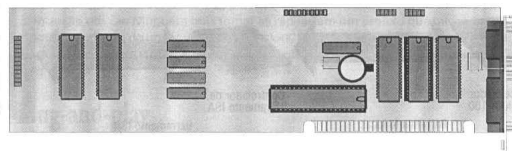
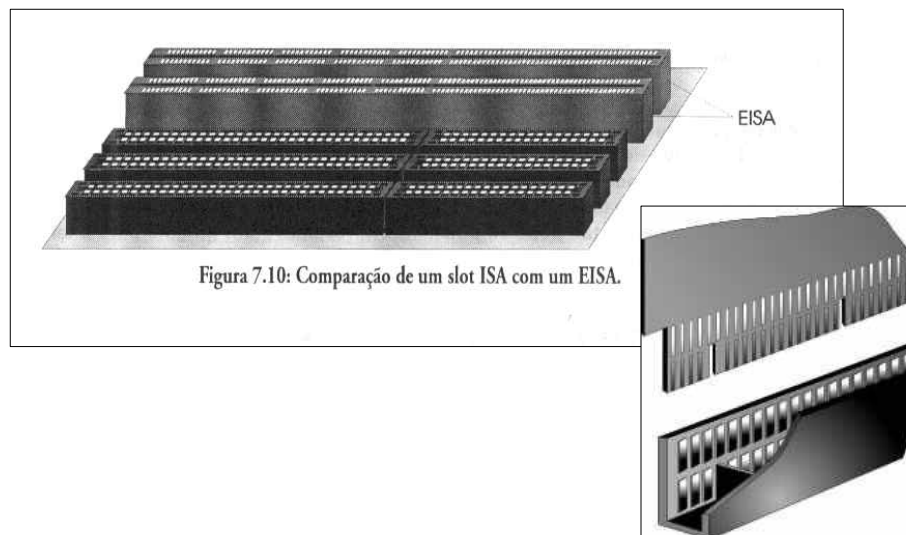


Figura 7.8: Essa interface de 8 bits tem uma "rebarba" na linha do contato de borda, impedindo que seja instalada em um slot ISA.

## História: **EISA – Extended ISA**

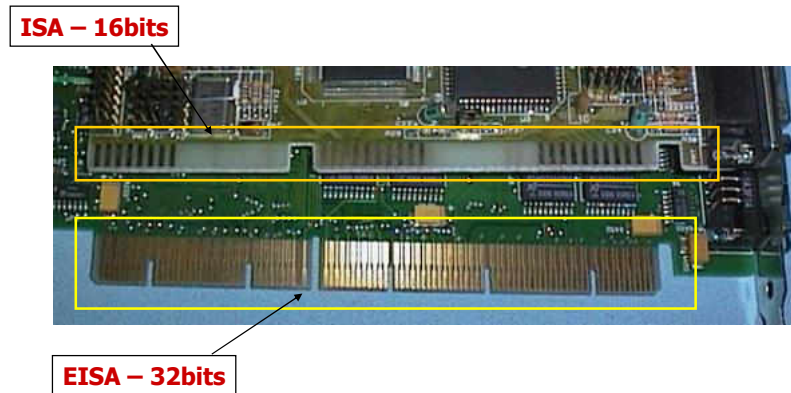
- Proposto pela Compaq para ser compatível com o ISA-16, adicionando novos recursos:
  - Barramento de dados de 32 bits;
  - Frequência de operação compatível (8MHz).
  - taxa = 32MB/s
  - Slot muito parecido com o ISA, porém mais alto e com percurso limitado.

## **EISA – Extended ISA – (Não mais utilizado)**





## Incompatibilidade: EISA – Extended ISA x ISA



## História: VLB – VESA Local Bus (Não utilizado mais)

- VESA (Video Electronic Standards Association)
- Até então os barramentos eram muito lentos para o processamento de imagens.
  - Barramento de dados: 32 bits;
  - Frequência idêntica a frequência de barramento do processador

Ex: para um 486DX4-100 que trabalha com um barramento a 33MHz, o bus VLB teria:

$$\text{taxa} = 4 \times 33\text{M} = 132\text{MB/s} \text{ (podendo chegar a } 400\text{MB/s)}$$

## VLB – VESA Local Bus

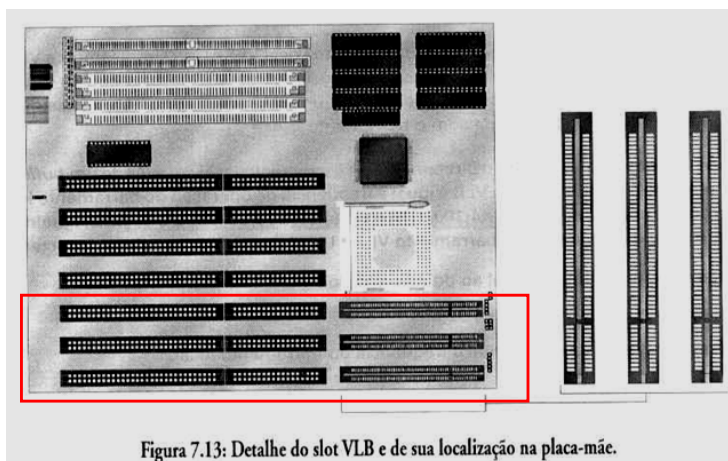
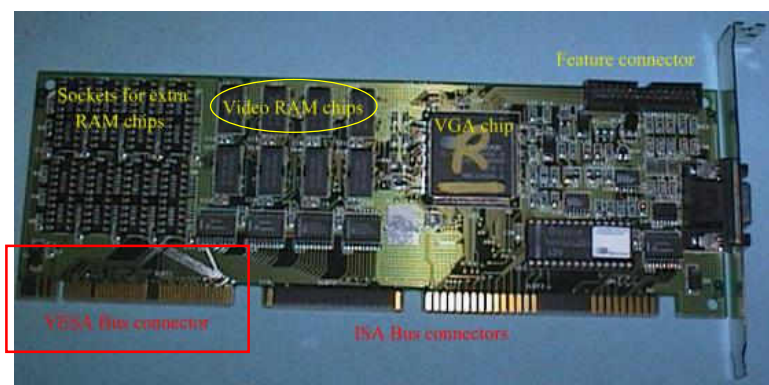


Figura 7.13: Detalhe do slot VLB e de sua localização na placa-mãe.

## VLB – VESA Local Bus



## PCI–Peripheral Component Interconnected

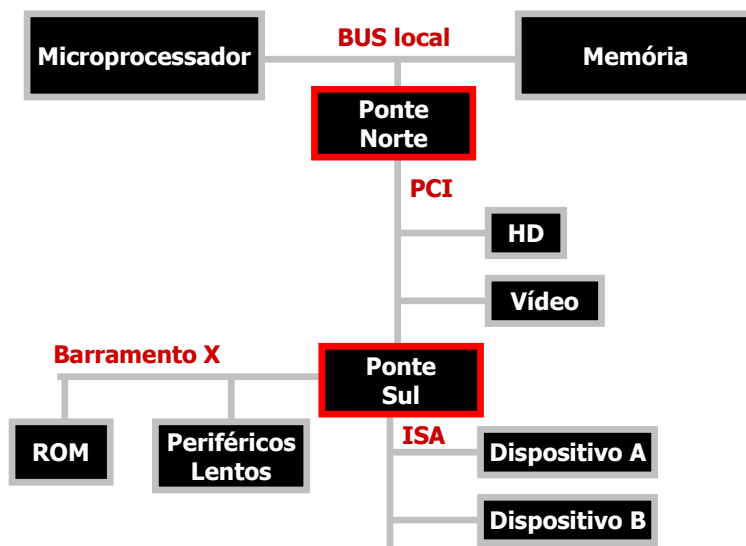
Criado pela Intel em junho de 1992.

- Padrão proposto pela Intel que derrubou o EISA e o VLB;
- suporta as funções encontradas em um [barramento de processador](#) mas em um formato padronizado que é independente de qualquer barramento particular nativo do processador.
- Dispositivos conectados ao barramento PCI associam-se a um [barramento mestre](#) como sendo conectados diretamente ao seu próprio barramento e são designados endereços no espaço de endereços do processador.
- É um barramento [paralelo](#), síncrono a um único [barramento de relógio](#).

## PCI–Peripheral Component Interconnected

- Conexão do bus do microprocessador com barramento PCI é através de um chip chamado PONTE BUS LOCAL – PCI;
- Há duas pontes:
  - Norte: Conecta o BUS LOCAL ao PCI;
  - Sul: Conecta o PCI ao ISA.

## PCI–Peripheral Component Interconnected



## PCI–Peripheral Component Interconnected

- Versões 32 ou 64 bits e clocks de 33 ou 66 MHz

Bits	Clock (MHz)	Taxa (MB/s)
32	33	132
64	33	264
32	66	264
64	66	528

## PCI–Peripheral Component Interconnected

- Características interessantes:
  - Nos barramentos anteriores a transferência de dados ocorre via processador ou DMA.
  - Visto que o PCI é independente do BUS local, os próprios periféricos podem assumir o barramento e **realizar a sua transferência independente do processador**;
  - Plug-and-Play: os dispositivos são inteligentes e adaptam-se sozinhos as limitações do computador;
  - Slots de 3,3 e 5 V.

## PCI–Peripheral Component Interconnected

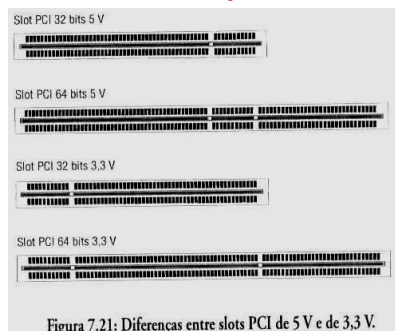
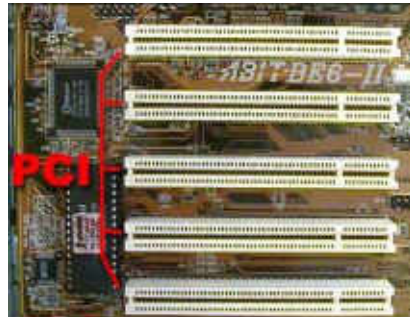
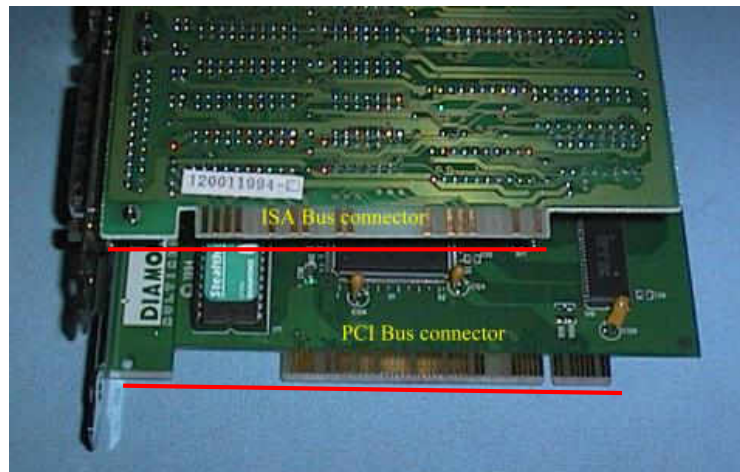


Figura 7.21: Diferenças entre slots PCI de 5 V e de 3,3 V.

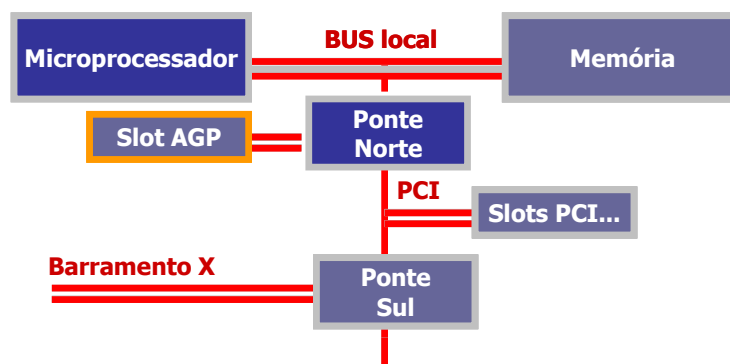


## PCI–Peripheral Component Interconnected



## AGP – Accelerated Graphics Port

- Objetivo: gráficos 3D e vídeos *full-motion*;
- Disponível a partir do Pentium II;
- Conector semelhante ao PCI;



## AGP – Velocidades e frequências

Versão	Modo de operação	Alimentação
AGP 1.0	X1, X2	3,3V
AGP 2.0	X1, X2 e X4	1,5V
AGP 3.0	X1, X2, X4 e X8	1,5V

modo	clock	No. Bits	Dados por pulso	Taxa Transf.
X1	66MHz	32	1	266MB/s
X2	66MHz	32	2	533MB/s
X4	66MHz	32	4	1066MB/s
X8	66MHz	32	8	2133MB/s

## AGP – Accelerated Graphics Port

- AGP usa a memória do microcomputador para a renderização, permitindo rápida atualização pelo processador;
- Geralmente há apenas um único slot, pois aplica-se a vídeo;
- Taxas:
  - 266MB/s (1x);
  - 533MB/s (2x);
  - 1GB/s (4x);
  - 2.1GB/s (8x).

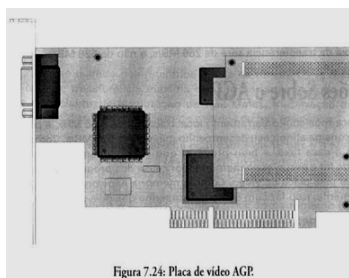
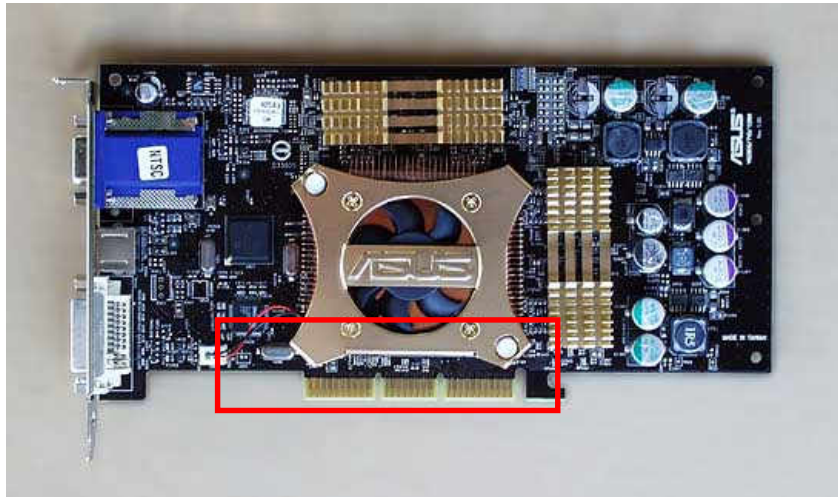
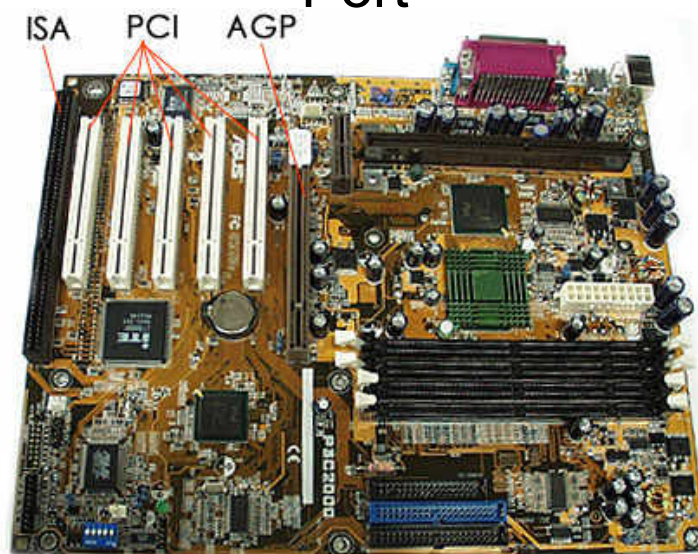


Figura 7.24: Placa de vídeo AGP.

## AGP – Accelerated Graphics Port

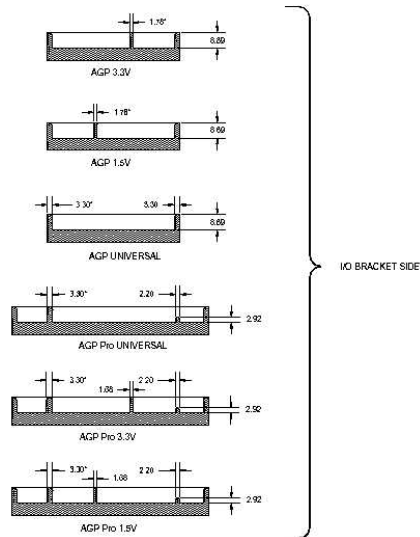


## AGP – Accelerated Graphics Port





# AGP – Accelerated Graphics Port



## USB – Universal Serial Bus



Conector USB - Gabinete



Conector USB tipo A



Conector USB tipo B

## USB – Universal Serial Bus

- Um conector para até 127 dispositivos;
- Permite conectar dispositivos sem gerar conflito ou queimar a placa;
- Plug-and-play;
- Hot-plugging: permite conectar o novo dispositivo mesmo com o computador ligado;
- Taxa de transferência
  - USB1.0 → 12Mbps ou 1,5Mbps;
  - USB2.0 → 480Mbps.
- Conectados de forma cascata ou via HUB USB...

## USB – Universal Serial Bus

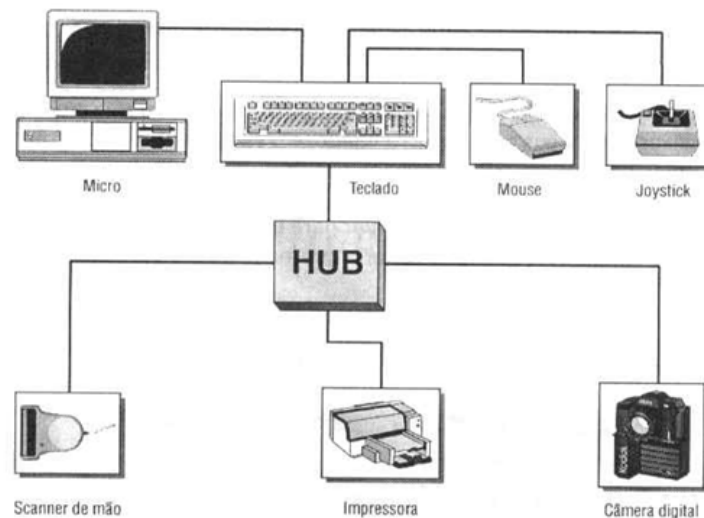


Figura 7.27: Barramento USB – uma porta padrão para todos os periféricos externos.

## USB – Universal Serial Bus

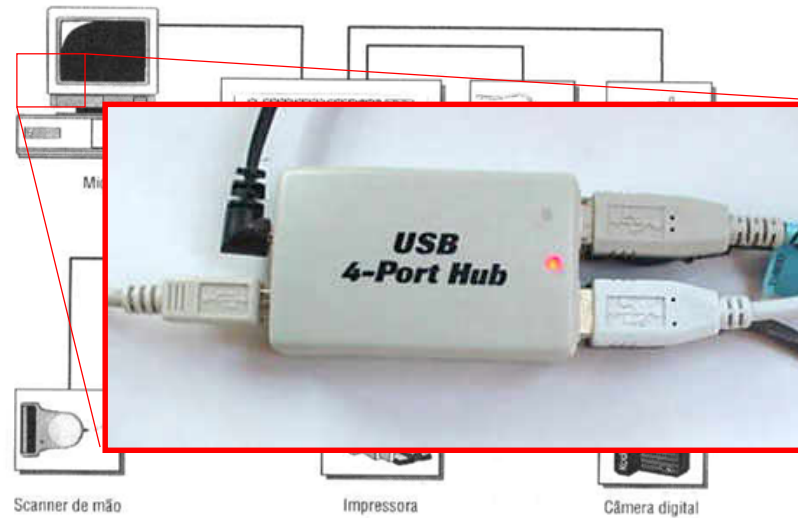
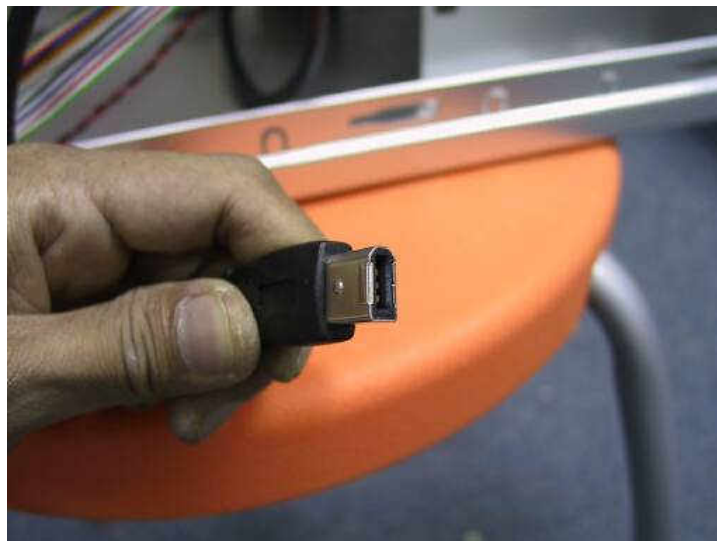


Figura 7.27: Barramento USB – uma porta padrão para todos os periféricos externos.

## Firewire



## Firewire (IEEE 1394)

- Semelhante ao USB;
- Taxas de transferência:
  - 200Mbps;
  - 400Mbps;
- Tecnologia + cara;
- Até 63 periféricos com um cabo de até 4,5m.

## Firewire



## IrDA – Infrared Developers Association



- Luz infravermelho (semelhante ao controle remoto do televisor);
  - Até 126 periféricos;
  - Muito comum em Notebooks;
  - Mouse, Impressoras, Teclados, Joystick, etc...
- 

## IrDA – Infrared Developers Association

- Tipos:
  - IrDA 1.0 (até 115kbps);
  - IrDA 1.1 (até 4Mbps).



## Alguns Padrões de Barramentos

	PCI / PCI 2.0 <i>Peripheral Component Interconnect</i>	SCSI <i>Small Computer System Interface</i>	USB / USB 3.0 <i>Universal Serial Bus</i>	IEEE 1394 <i>Firewire</i>
Transmissão	Paralela	Paralela	Serial	Serial
Largura (dados)	32, 64 bits, 64 bits	8, 16, 32 bits	2 bits (Half-duplex)	2 bits (half-duplex)
Vazão	132, 264, 528 MB/s, 2.1, 4.3GB/s	5, 10, 20, 40, 80, 160 MB/s	12, 480 Mb/s, 5 Gb/s	50, 100, 200, 400, 800 Mb/s, 6.4 Gb/s
Uso	Barramento de E/S, <i>Backplane</i>	Barramento E/S interno e externo	Barramento E/S externo	Barramento E/S <i>Backplane</i> externo
Nº de dispositivos	Até 32	Até 16	Até 127	Até 63
Endereço	Automático	Estático (jumpers)	Dinâmico (negociado)	Dinâmico (negociado)
Conexão de disp.	Máquina desligada	Máquina desligada	Máq. ligada ( <i>hot-pluggable</i> )	Máq. ligada ( <i>hot-pluggable</i> )
Negociação	<i>Bus mastering</i> (pinos REQ, GNT)	Similar a <i>daisy-chain</i>	Canal virtual: <i>pipe</i> (negociado)	Similar a <i>daisy-chain</i>
Aplicações	Interfaces de barramentos externos, placas de rede e gráficas, controlador RAID	Fitas magnéticas, leitores de CD, Discos rígidos, Scanners, Zip	Teclados, Monitores, Mouse, Joystick, pen-drive	Aparelhos MIDI, Transmissão de vídeo, (Câmeras, televisão, videocassete), Discos rígidos

O que você não viu.

- PCI Express
- SCSI

Vídeos:

<http://explainingcomputers.com/videos.html>