

1

**INSTITUTO
FEDERAL**
Pará

Redes de Computadores

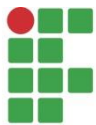


Ricardo José Cabeça de Souza

ricardo.souza@ifpa.com.br

Ementa - PPC

- Introdução
- Conceitos Básicos Sobre Redes de Computadores
- Tecnologia de Redes
- Modelo OSI e TCP/IP
- IPv6
- Introdução aos Sistemas Operacionais de Redes
- Modelos de Segurança de Redes
- Redes Sem Fio



Introdução

- **DADOS**

- Informações apresentadas em qualquer forma que seja acordada entre as partes que criam e usam os dados

Introdução

- **COMUNICAÇÃO DE DADOS**
 - São as trocas de dados entre dois dispositivos por intermédio de algum tipo de meio de transmissão
 - Para que as comunicações de dados ocorram, os dispositivos de comunicação devem fazer parte de um sistema de comunicações
 - Composto por uma combinação de hardware (equipamentos físicos) e software (programas)

Introdução

- **COMUNICAÇÃO DE DADOS**

- A eficácia de um sistema de comunicações de dados depende de quatro características fundamentais:

- **Entrega**

- entregar dados no destino correto

- **Precisão**

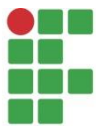
- entregar os dados de forma precisa

- **Sincronização**

- entregar dados no momento certo

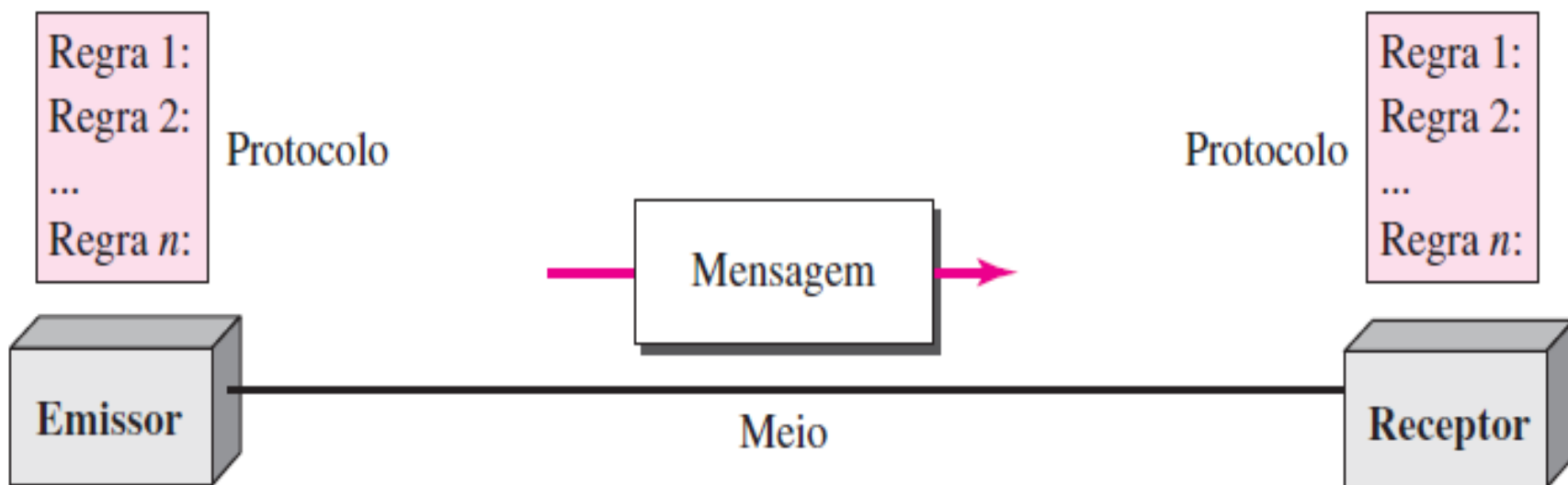
- **Jitter**

- variação no tempo de chegada dos pacotes



Introdução

- SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS - COMPONENTES**



1. Mensagem
2. Emissor
3. Receptor

4. Meio de transmissão
5. Protocolo

Introdução

- **SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS - COMPONENTES**
 - **Mensagem**
 - São as informações (dados) a serem transmitidas
 - Texto, números, figuras, áudio e vídeo
 - **Emissor**
 - Dispositivo que envia a mensagem de dados
 - Um computador, estação de trabalho, aparelho telefônico, televisão etc.
 - **Receptor**
 - Dispositivo que recebe a mensagem
 - Um computador, estação de trabalho, aparelho telefônico, televisão etc.

Introdução

- **SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS - COMPONENTES**
 - **Meio de transmissão**
 - Caminho físico pelo qual uma mensagem trafega do emissor ao receptor
 - Cabo de par trançado, cabo coaxial, cabo de fibra óptica e ondas de rádio
 - **Protocolo**
 - Conjunto de regras que controla a comunicação de dados

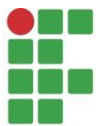


Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - Texto
 - Números
 - Imagens
 - Áudio
 - Vídeo

Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TEXTO**
 - Sequência de bits (0s e 1s)
 - Conjuntos de padrões de bits para representar símbolos
 - Conjunto chamado de **código**
 - Processo de representação é chamado **codificação**
 - Mais usado hoje é chamado **UNICODE**, usa 32 bits para representar um símbolo ou caractere
 - **ASCII (American Standard Code for Information Interchange)** ou **Basic Latin** constitui os primeiros caracteres do UNICODE



Introdução

- CÓDIGO ASCII**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30			sp	!	"	#	\$	%	&	'
40	()	*	+	,	-	.	/	0	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[\]	^	_	`	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{		}	~			

Exemplo: ALT+90 → Z

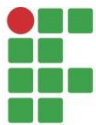
sp → space

Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- **NÚMEROS**

- Sequência de bits (0s e 1s)
 - Conjuntos de padrões de bits para representar símbolos
 - Número é convertido diretamente em binário para simplificar operações matemáticas
 - Baseado em um sistema de numeração

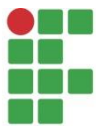


Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- Sistema de numeração:

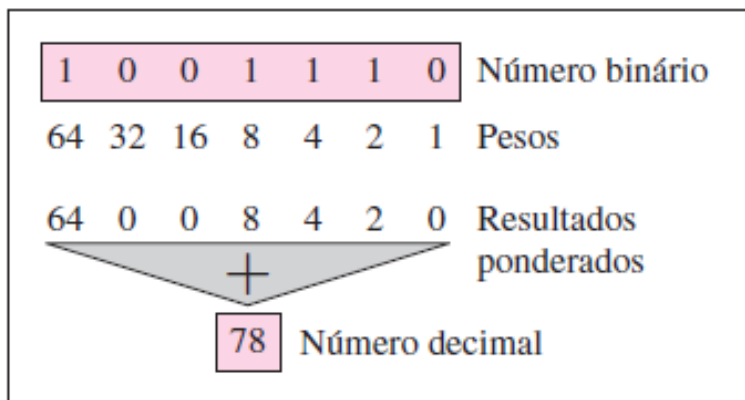
- **Base decimal(10):** Os números decimais usam dez símbolos: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9**
 - No sistema decimal, cada peso equivale a 10 elevado à potência de sua posição. O peso do símbolo na posição 0 é $10^0(1)$; o peso do símbolo na posição 1 é $10^1(10)$; e assim por diante
 - **Base binária(2):** Os números binários usam dois símbolos: **0 e 1.**
 - No sistema binário, cada peso equivale a 2 elevado à potência de sua posição. O peso do símbolo na posição 0 é $2^0(1)$; o peso do símbolo na posição 1 é $2^1(2)$; e assim por diante
 - **Base Hexadecimal(16):** Os números hexadecimais usam 16 símbolos: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E e F.**
 - No sistema hexadecimal, cada peso equivale a 16 elevado à potência de sua posição. O peso do símbolo na posição 0 é $16^0(1)$; o peso do símbolo na posição 1 é $16^1(16)$; e assim por diante



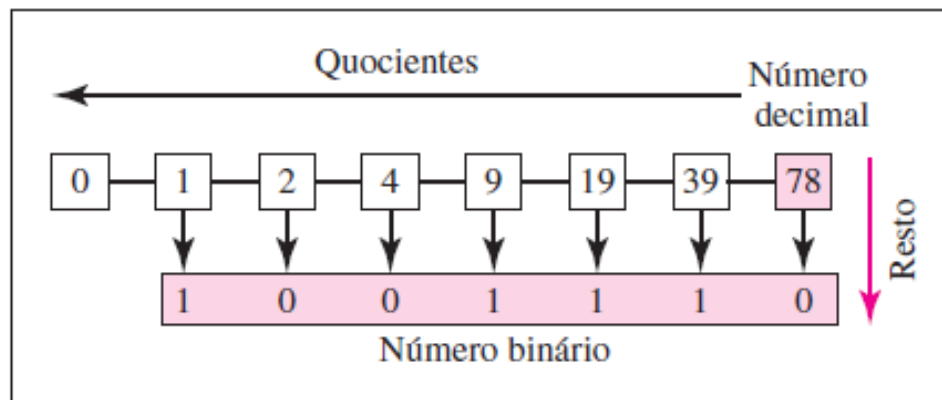
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - Sistema de numeração

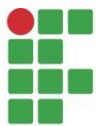
Conversão binário-decimal e decimal-binário



a. Binário para decimal



b. Decimal para binário

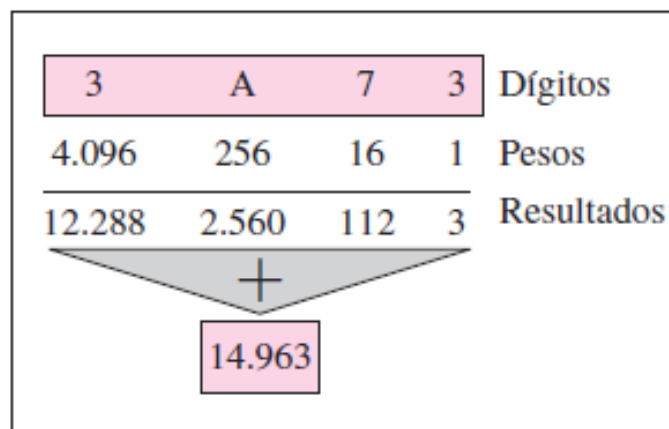


Introdução

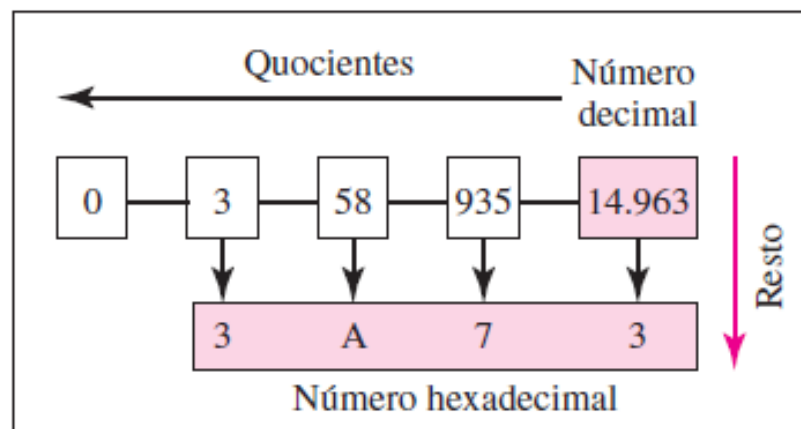
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- Sistema de numeração

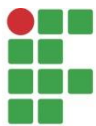
Conversão de hexadecimal para decimal e de decimal para hexadecimal



a. Número hexadecimal



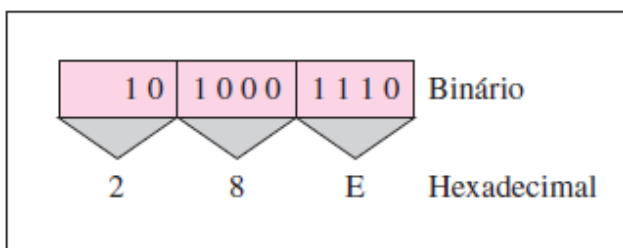
b. Decimal para hexadecimal



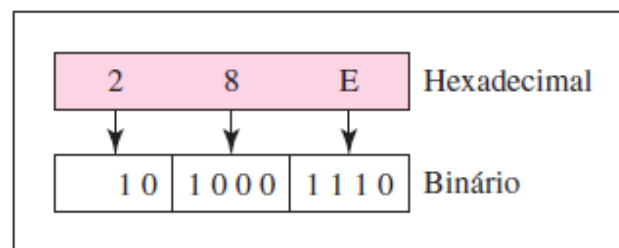
Introdução

• REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

– Conversão Binário x Hexadecimal



a. Binário para hexadecimal



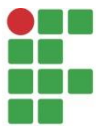
b. Hexadecimal para binário

Agrupamos os dígitos binários da direita em grupos de **quatro**. Em seguida, convertemos cada um desses grupos de 4 bits em seu equivalente **hexadecimal**, usando a Tabela abaixo:

Comparação entre os três sistemas

Decimal	Binário	Hexadecimal
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7

Decimal	Binário	Hexadecimal
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - Sistema de numeração

Comparação entre os três sistemas

<i>Decimal</i>	<i>Binário</i>	<i>Hexadecimal</i>
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7

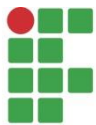
<i>Decimal</i>	<i>Binário</i>	<i>Hexadecimal</i>
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

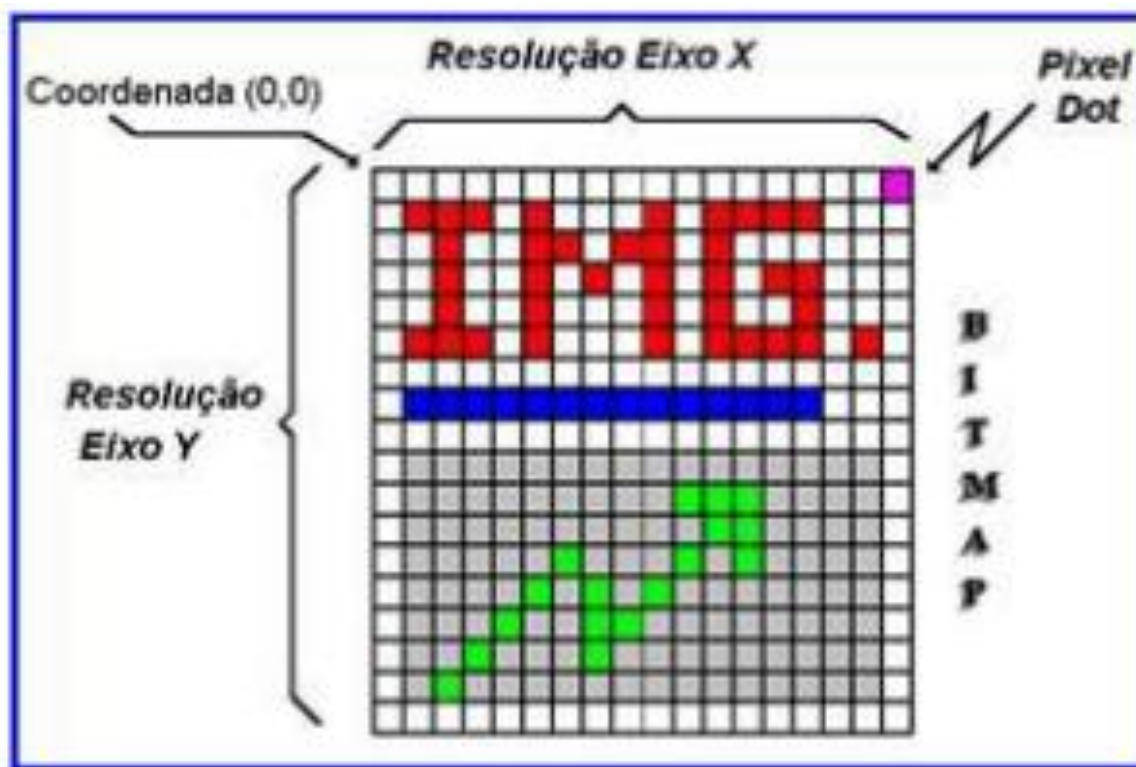
- **IMAGENS**

- Sequência de bits (0s e 1s)
 - Conjuntos de padrões de bits para representar símbolos
 - Composta por uma matriz de **pixels** (picture elements)
 - Cada pixel é um pequeno ponto disposto na tela do computador formando uma matriz de pontos denominada de “Bit Map” ou “Mapa de Bits”
 - O tamanho do pixel depende da resolução
 - Após a imagem ser dividida em **pixels**, é atribuído a cada um deles um **padrão de bits**

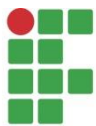


Introdução

- REPRESENTAÇÃO DOS DADOS
– IMAGENS

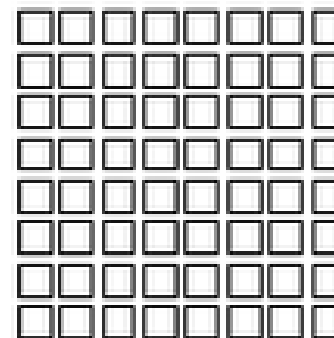
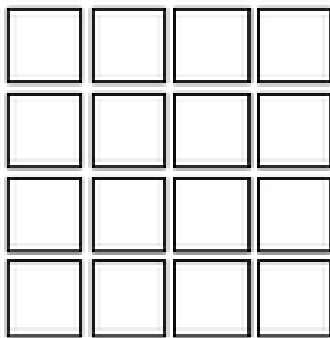
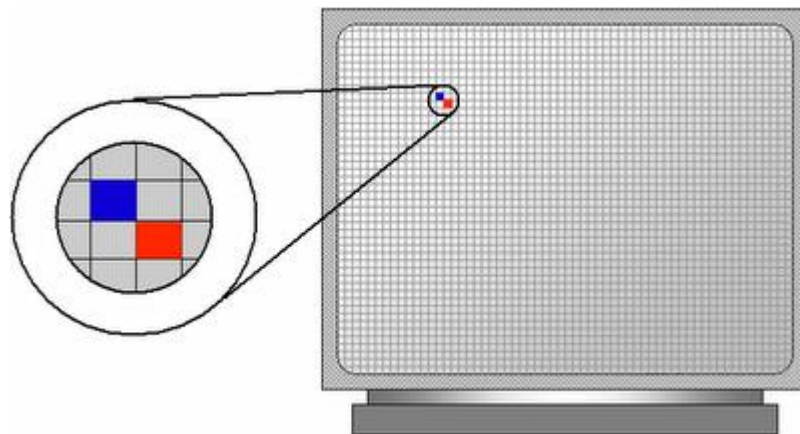


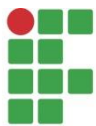
Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/67557/>



Introdução

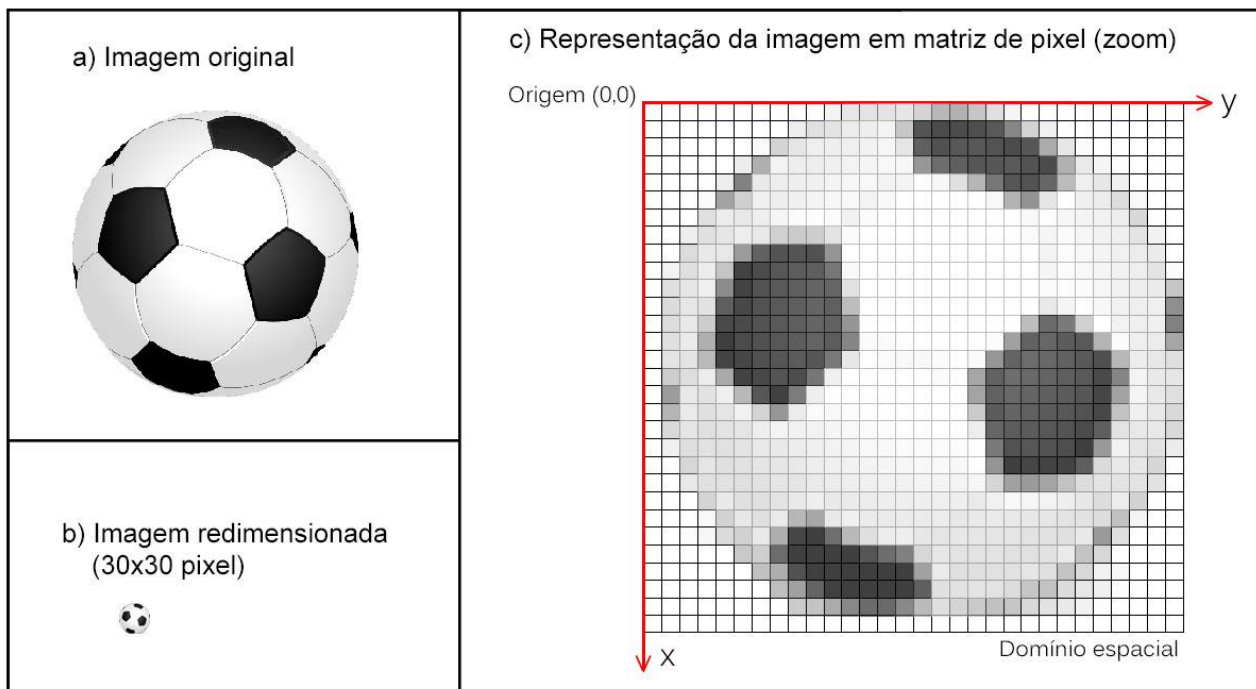
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
– **IMAGENS**



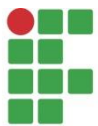


Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
— **IMAGENS**



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Representa%C3%A7%C3%A3o_de_uma_imagem_digital_-_Matriz_de_pixel.jpg

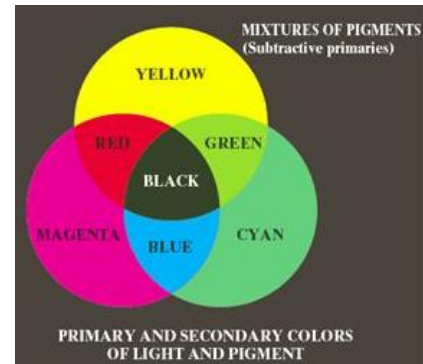
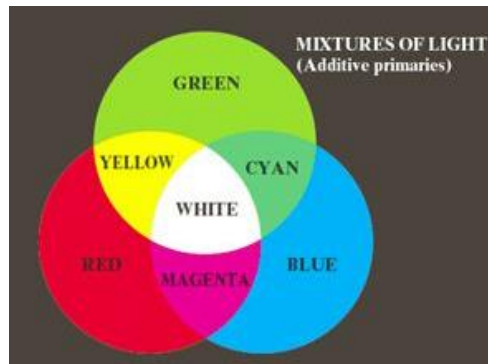


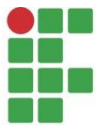
Introdução

• REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

– IMAGENS

- Imagens coloridas são representadas pelo padrão **RGB (Red, Green e Blue)** ou **YCM (Yellow, Cyan e Magenta)**
- Cada cor é formada pela combinação das três cores básicas
- A intensidade de cada cor é medida e atribuído um padrão de bits

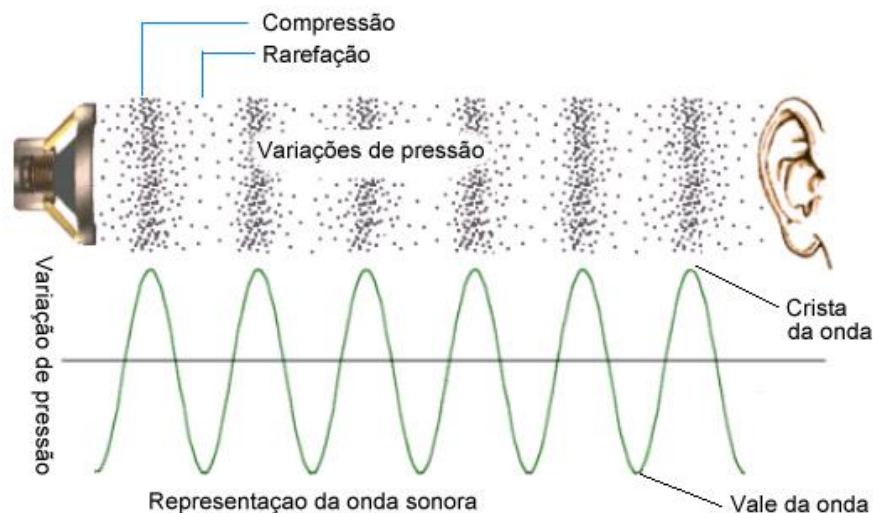




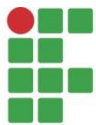
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **ÁUDIO**

- Transmissão (difusão) do som
- Som é contínuo, não discreto



Fonte: <http://www.fq.pt/images/som/pressao.jpg>



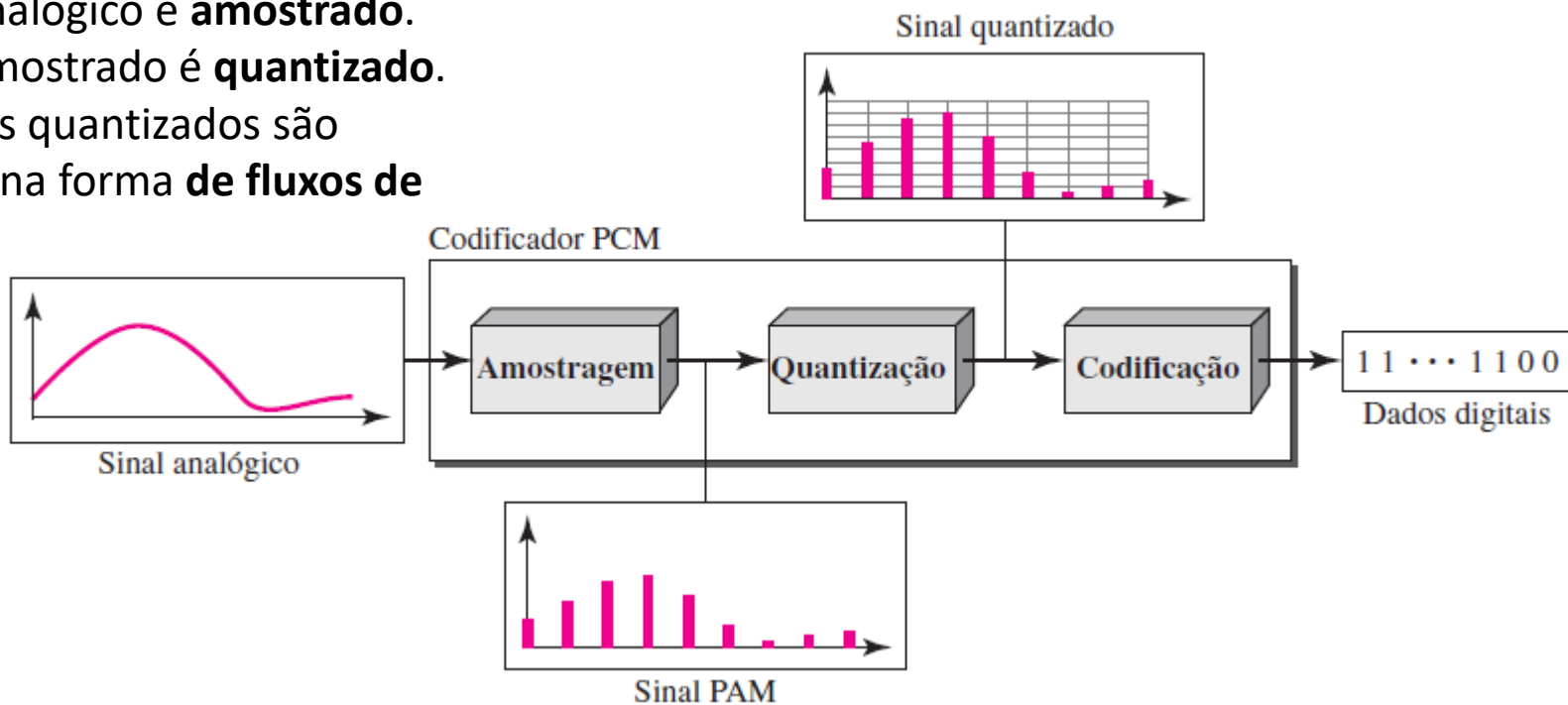
Introdução

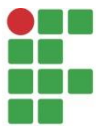
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- **Conversão Analógico Digital**

- Pulse Code Modulation (PCM)

1. O sinal analógico é **amostrado**.
2. O sinal amostrado é **quantizado**.
3. Os valores quantizados são codificados na forma **de fluxos de bits**.





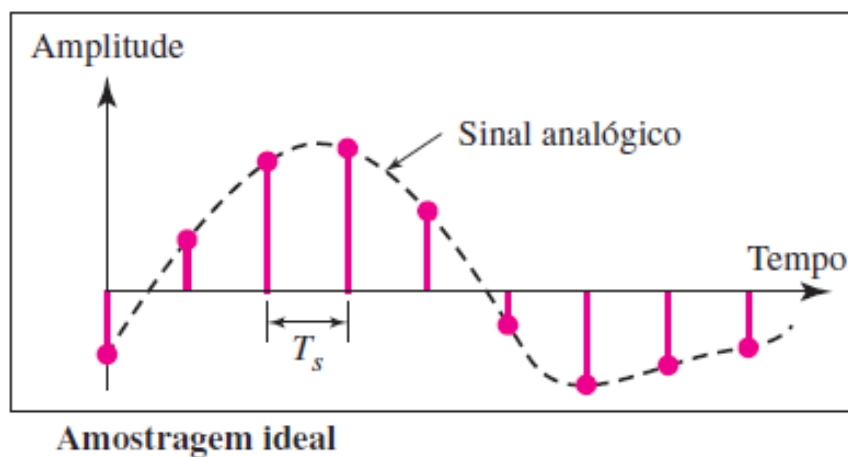
Introdução

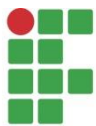
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- **Conversão Analógico Digital**

- **Taxa ou Frequência de amostragem**

- **Teorema de Nyquist**, para reproduzir um sinal analógico original, uma condição necessária é que a taxa de amostragem seja pelo menos o dobro da frequência mais elevada contida no sinal original



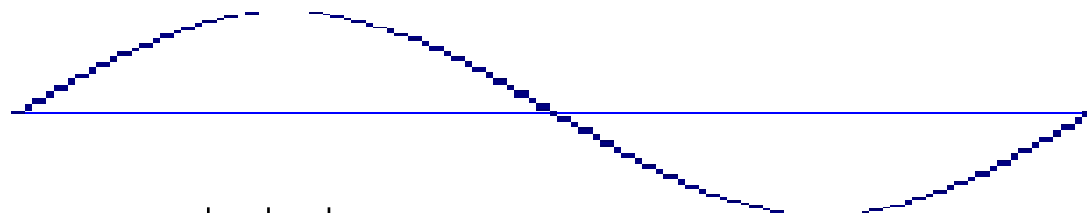


Introdução

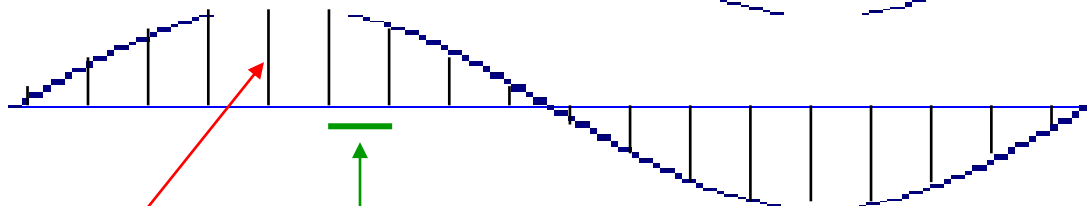
- REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

- ÁUDIO

sinal analógico



sinal analógico
amostrado



amostra

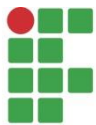
período de
amostragem (T)

sinal digital (PCM)

001, 010, 011, 100, 100, 100, 011, ...

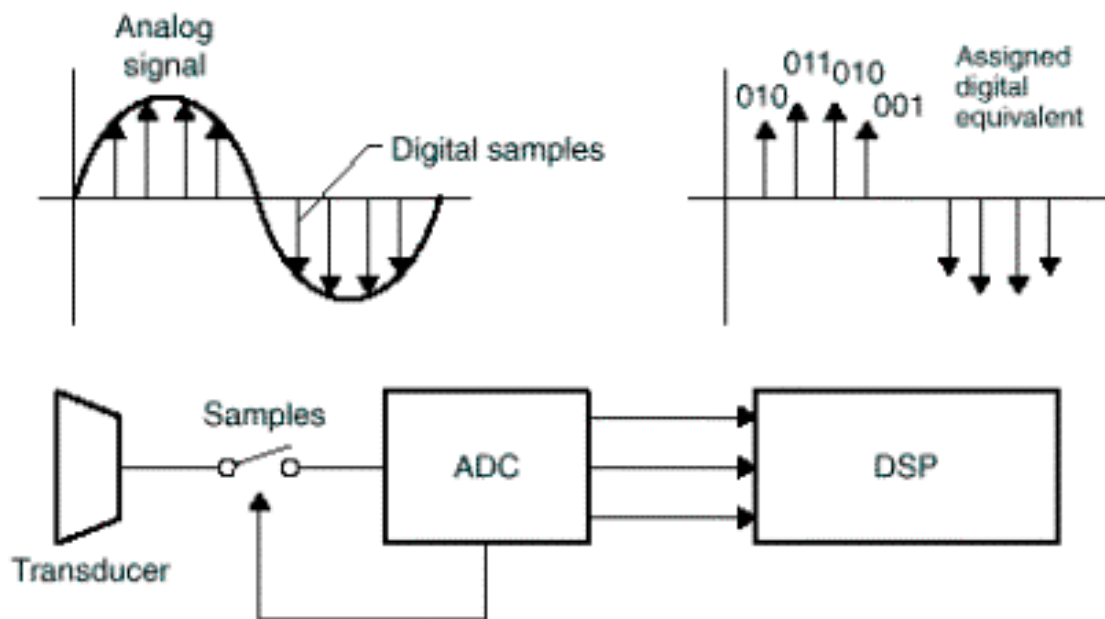


Frequência ou taxa de amostragem F_a = número de amostras por segundo
($F_a = 1/T$)



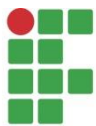
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
– **ÁUDIO**



DSP - Digital Signal Processors

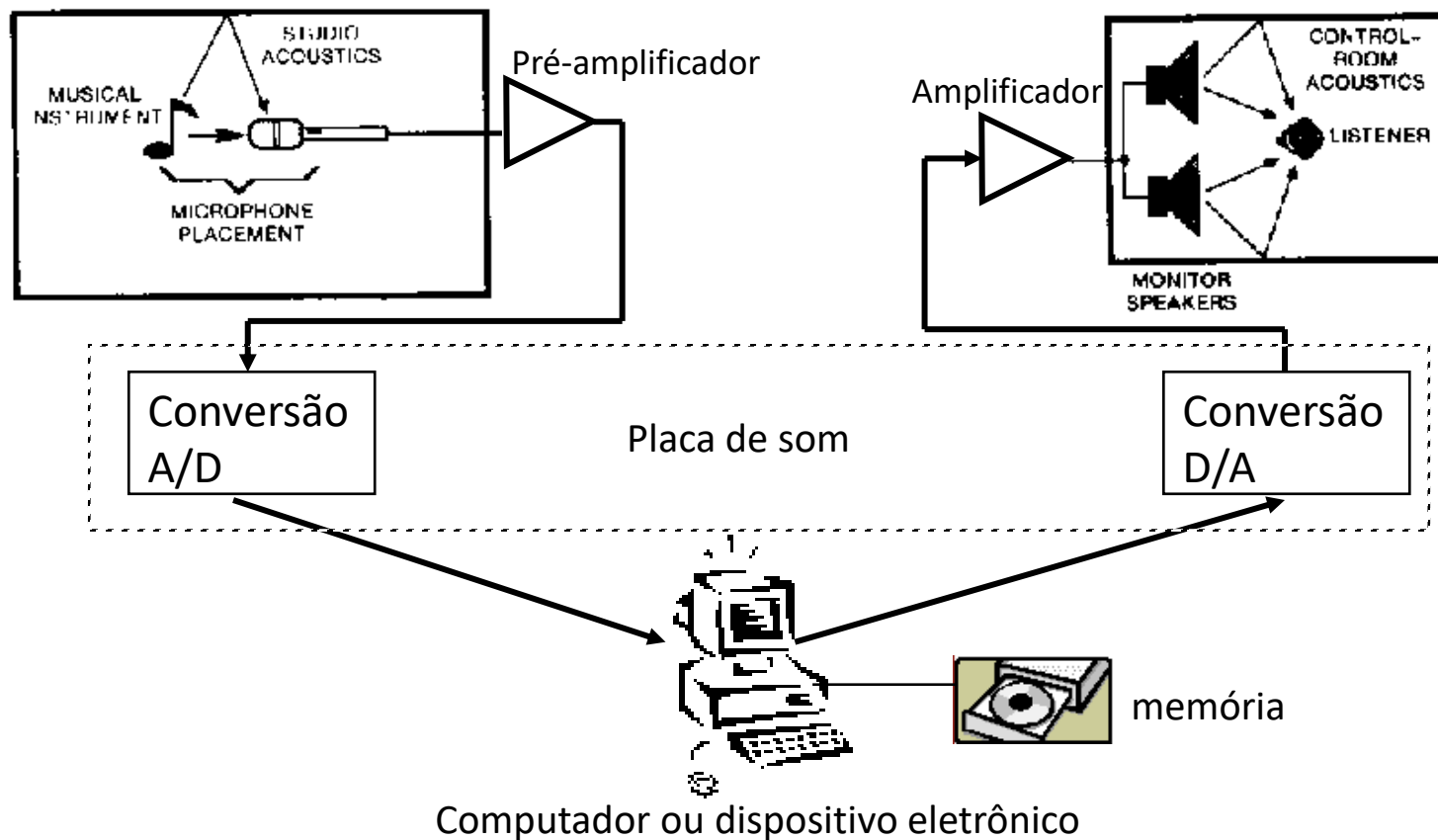
ADC - Analog-to-Digital Converters



Introdução

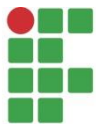
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**

- **ÁUDIO**



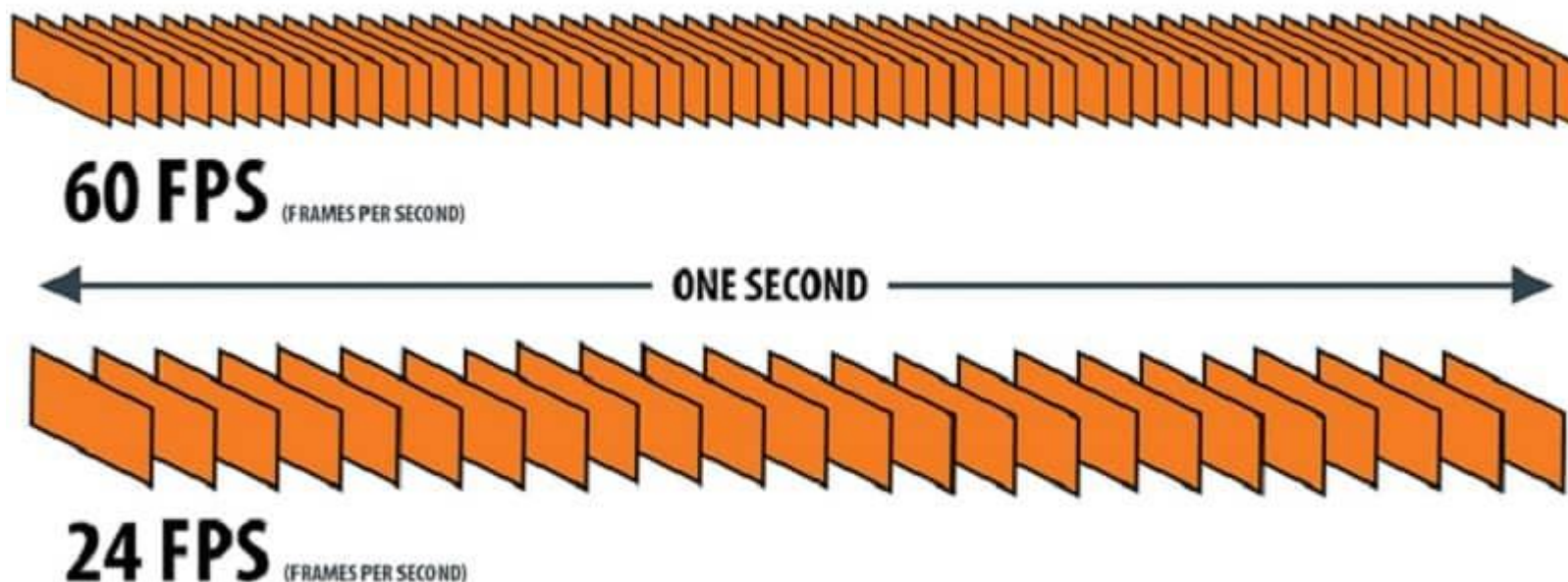
Introdução

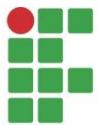
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **VÍDEO**
 - Um vídeo é formado por uma sequência de **quadros** (frames)
 - Se os quadros forem exibidos na tela de forma suficientemente rápida, teremos a impressão de **movimento**
 - A razão para este fato é que nossos olhos não conseguem distinguir quadros individuais à medida que estes vão mudando rapidamente
 - Não existe um número padrão universal para a quantidade ideal de quadros a serem exibidos por segundo



Introdução

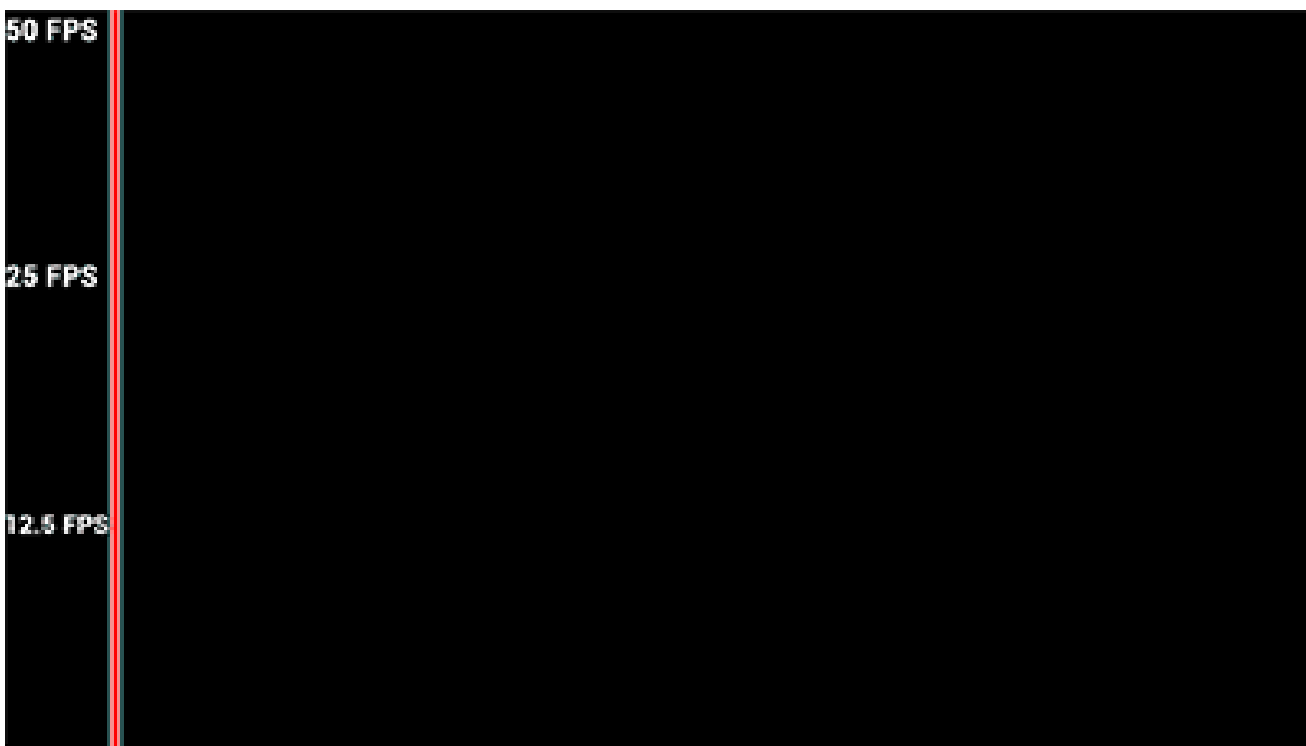
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
– **VÍDEO**





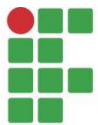
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
– **VÍDEO**



Linhas em movimento

Fonte: <https://autodemo.com/cnt/uploads/2015/07/FPScomparison400.gif>

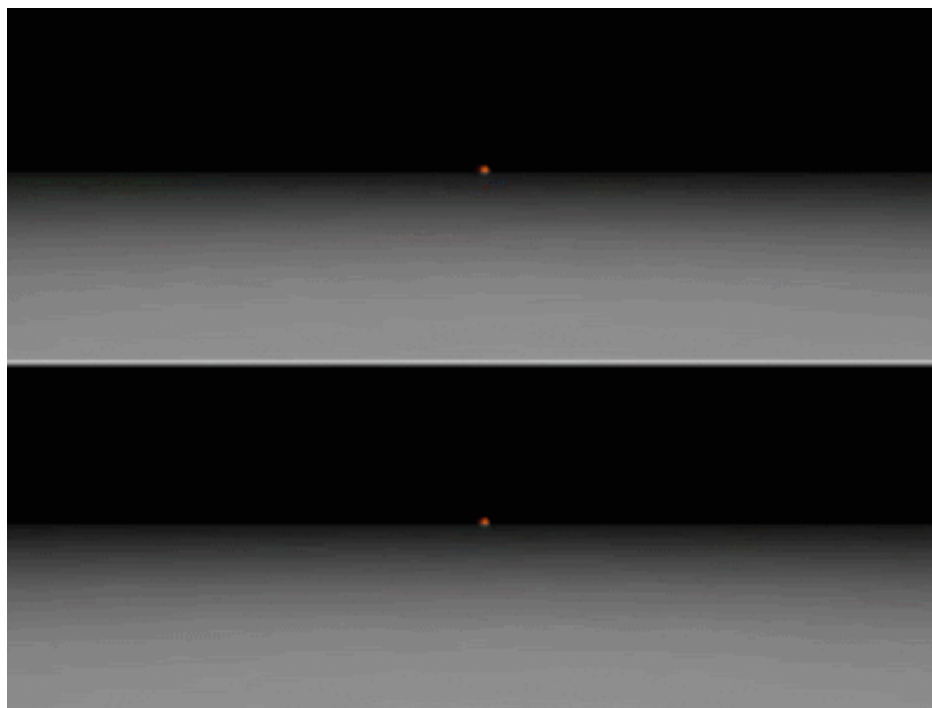


INSTITUTO
FEDERAL
Pará



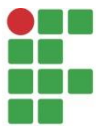
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
– **VÍDEO**



A bola de cima se movendo a 60fps e a de baixo a 30fps

Fonte: <https://autodemo.com/cnt/uploads/2015/07/60v24.gif>



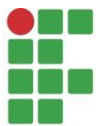
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **VÍDEO**

- Existe a necessidade de **compressão** para a transmissão de vídeo através da Internet
 - Podemos comprimir um vídeo comprimindo primeiramente suas imagens
 - Padrões predominam no mercado
 - » O **JPEG (Joint Photographic Experts Group)** para a compressão de imagens
 - » E o **MPEG (Moving Picture Experts Group)** para a compressão de vídeo
 - » **MP3 (MPEG áudio layer 3)** para compressão de áudio

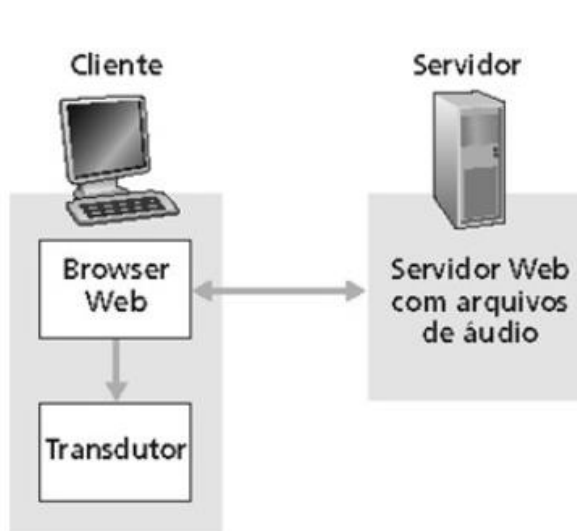
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - **Utilização de um Servidor Web**
 - Download de um arquivo de áudio/vídeo comprimido pode ser realizado como se fosse um arquivo de texto
 - Recebido completamente pelo cliente
 - Repassado para o tocador de mídia (transdutor)
 - Não envolve os conceitos de *streaming* (*fluxo contínuo*)
 - O download do arquivo precisa ser finalizado antes de iniciar sua reprodução

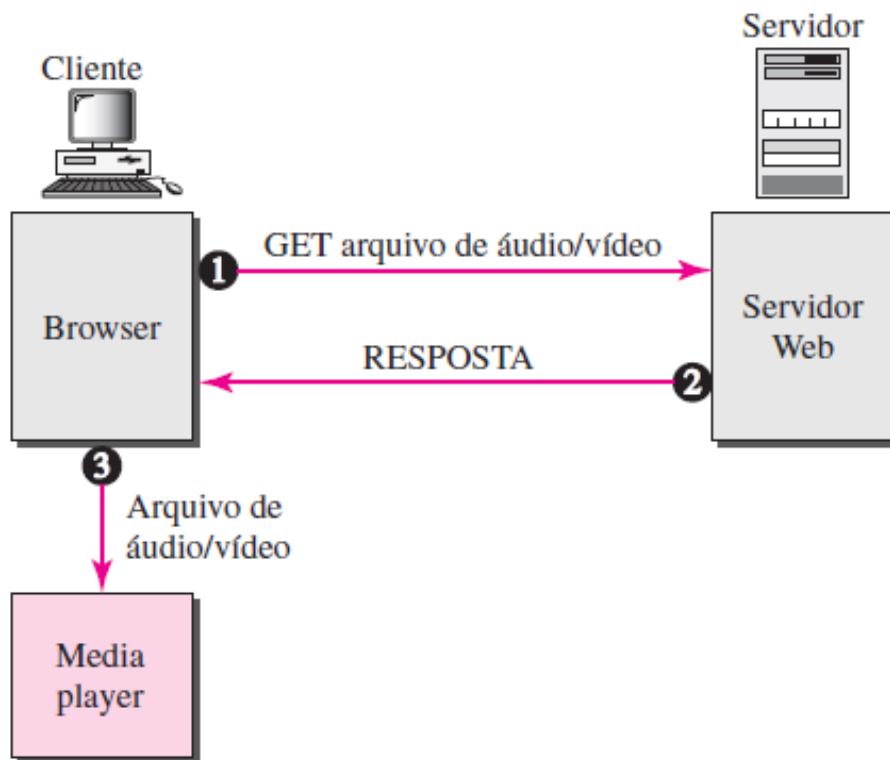


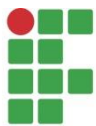
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**



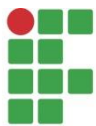
Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1246760/>





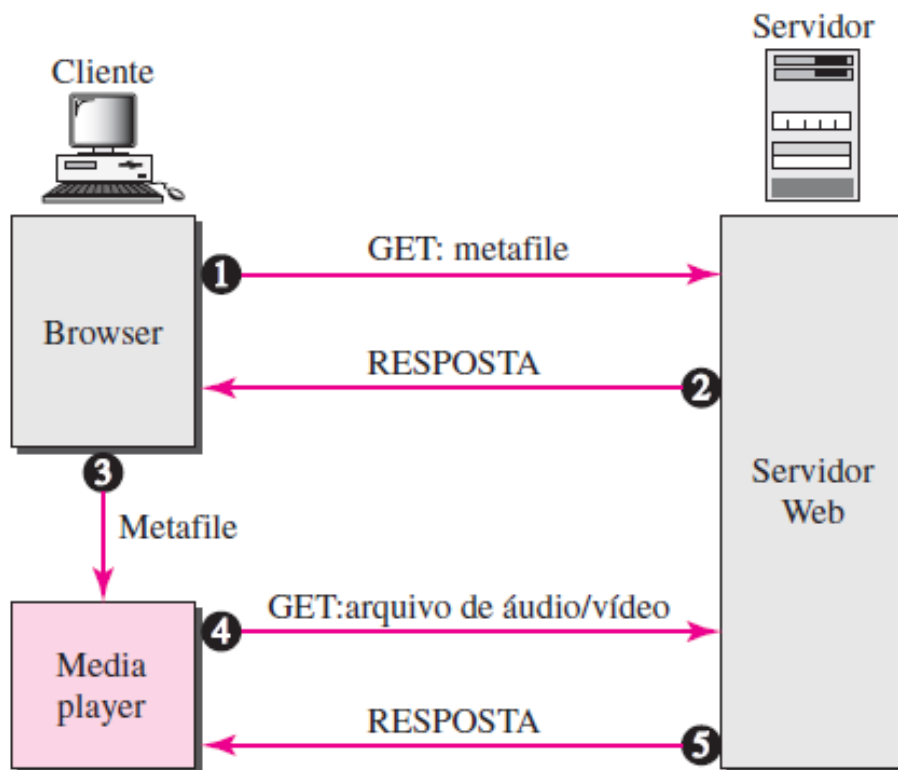
Introdução

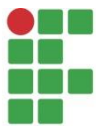
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - **Uso de um Servidor Web com Metafile**
 - Abordagem com fluxo
 - O media player acessa diretamente o servidor Web para fazer download do arquivo de áudio/vídeo
 - O servidor Web armazena **dois** arquivos: um arquivo com o áudio/vídeo real e um metafile que armazena informações específicas sobre o arquivo de áudio/vídeo
 - Browser solicita metarquivo (contém informações sobre o arquivo áudio/vídeo)
 - Browser inicia o tocador passando o metarquivo
 - Tocador conecta o servidor
 - Servidor cria um fluxo de áudio/vídeo até o tocador



Introdução

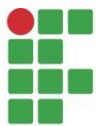
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - **Uso de um Servidor Web com Metafile**





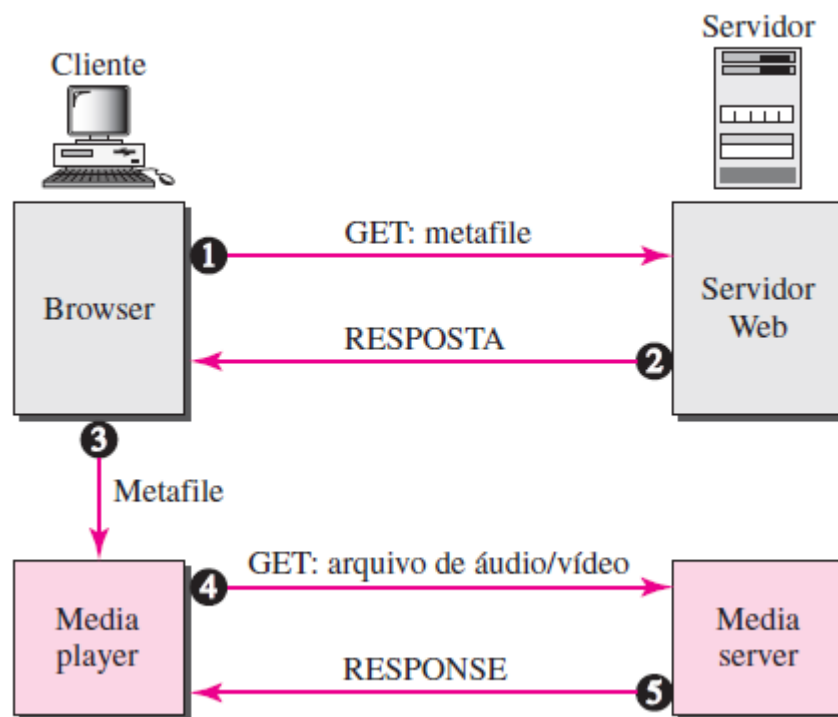
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - **Uso de um Servidor Web com Metafile e um Media Server**
 - Abordagem com fluxo usando servidor específico
 - Utilizar um outro tipo de servidor, denominado de **media server**
 - Funcionamento:
 1. O cliente HTTP acessa o **servidor Web** enviando uma mensagem GET.
 2. As informações do **metafile** vêm junto com a resposta.
 3. O **metafile** é repassado para o **media player**.
 4. O media player usa a URL contida no arquivo de metafile para acessar o **media server** e baixar o arquivo. O download pode ser realizado por qualquer protocolo que use o **UDP**.
 5. O **media server** responde.



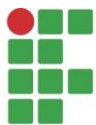
Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - Uso de um Servidor Web com Metafile e um Media Server



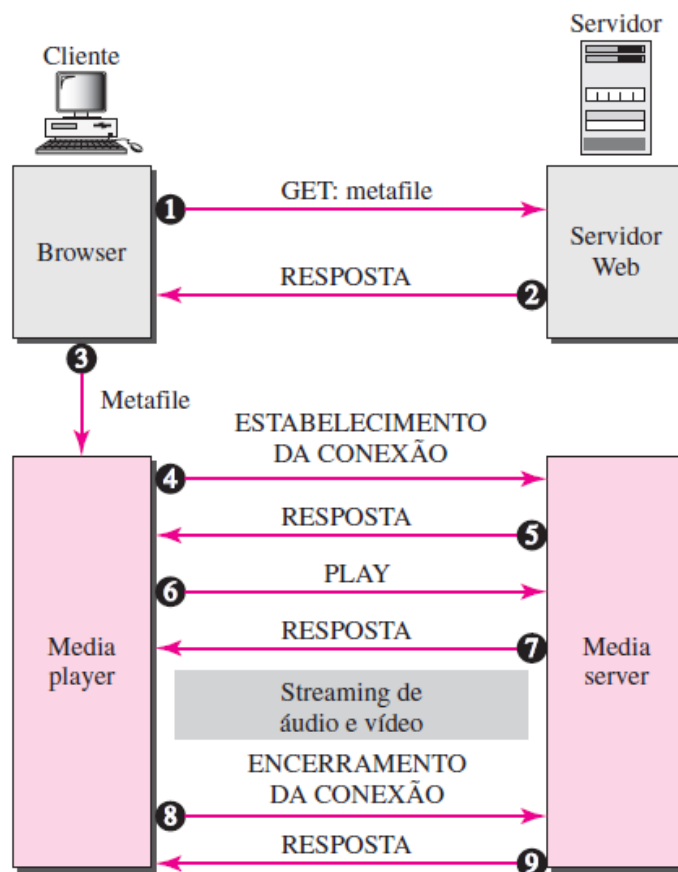
Introdução

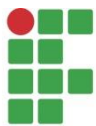
- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - **Uso de um Media Server e do RTSP**
 - **RTSP (Real-Time Streaming Protocol)** é um protocolo de controle projetado especialmente para melhorar a eficiência do processo de transferência de dados de fluxo contínuo
 - Usando o **RTSP** podemos controlar a execução de um arquivo de áudio/vídeo
 - O **RTSP** é um protocolo de controle out-of-band, de funcionalidades similares à conexão de controle do FTP (File Transfer Protocol)



Introdução

- **REPRESENTAÇÃO DOS DADOS**
 - **TRANSMISSÃO DE VÍDEO/ÁUDIO**
 - Uso de um Media Server e do RTSP

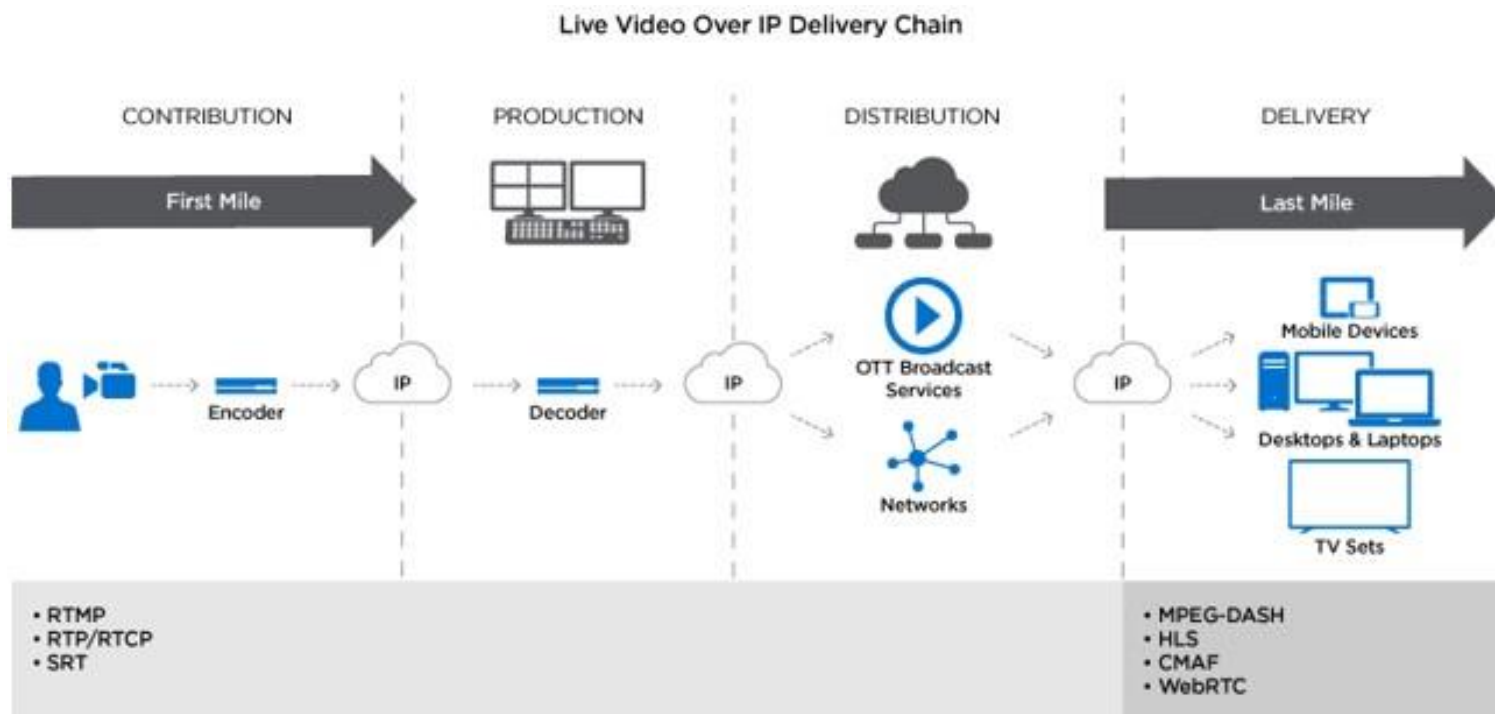




Introdução

– TRANSMISSÃO VÍDEO/ÁUDIO AO VIVO

- Uso RTMP (Real Time Messaging Protocol)
- Protocolo desenvolvido pela Macromedia para streaming de áudio, vídeo e dados para internet totalmente voltada para o Flash player



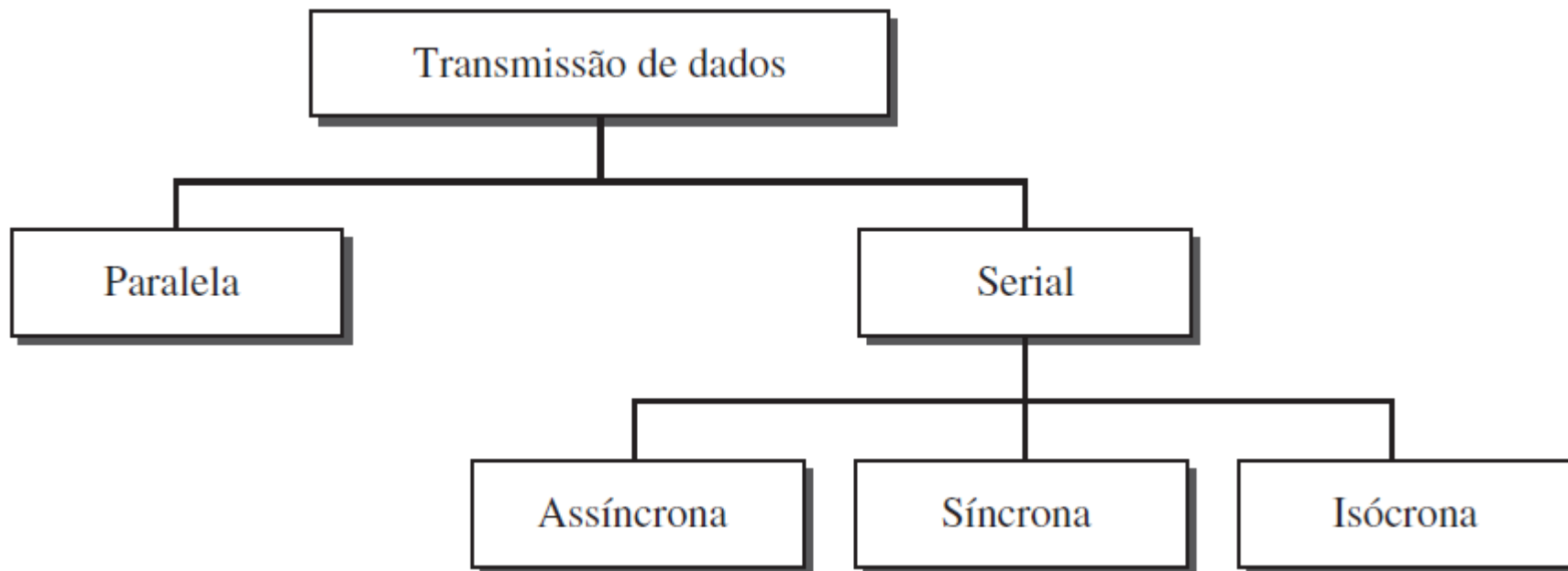
Introdução



- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**
 - **PARALELA**
 - Vários bits são enviados a cada pulso de clock
 - **SERIAL**
 - Somente 1 bit é enviado a cada pulso de clock

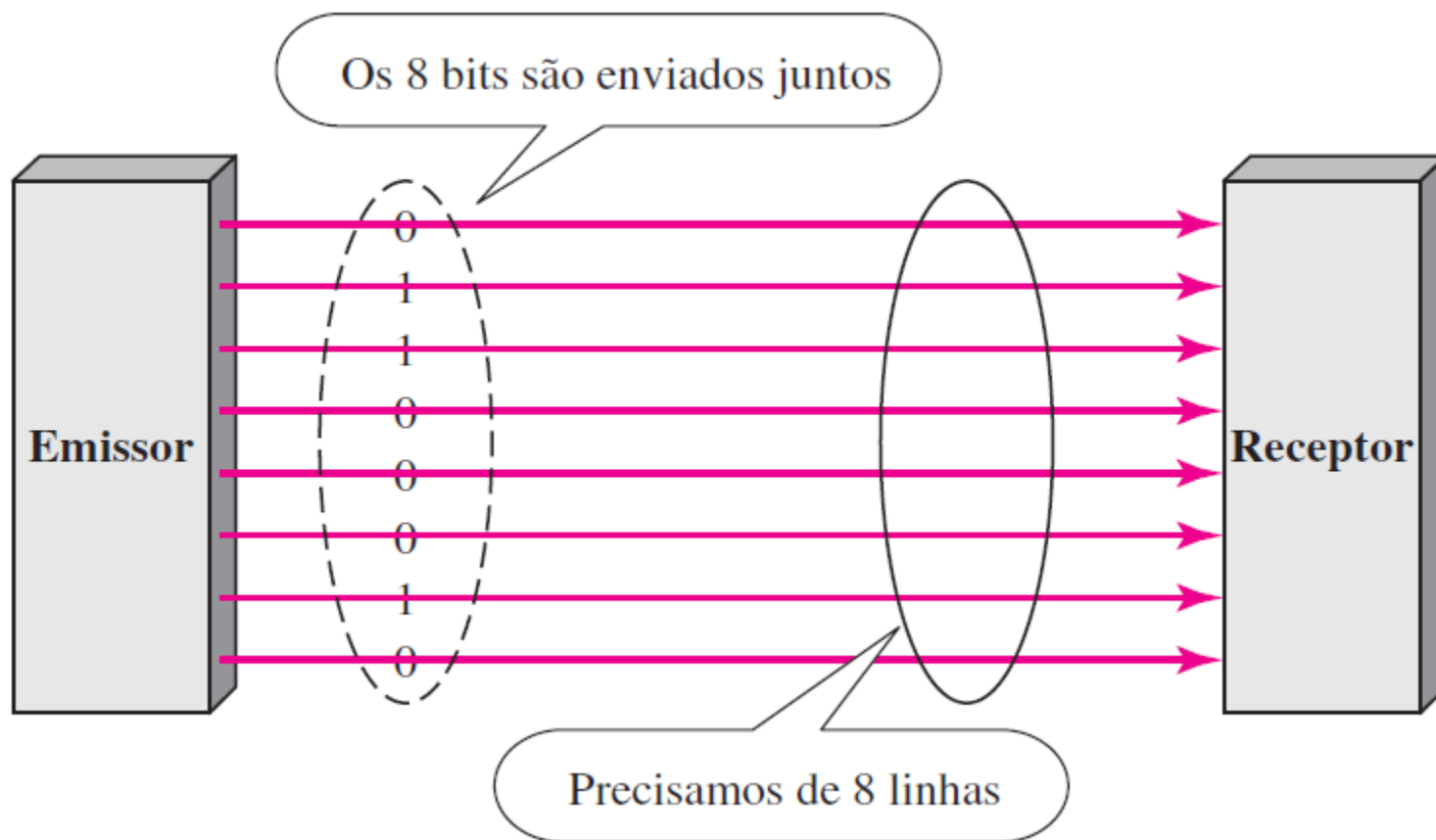
Introdução

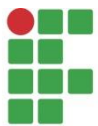
- MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**



Introdução

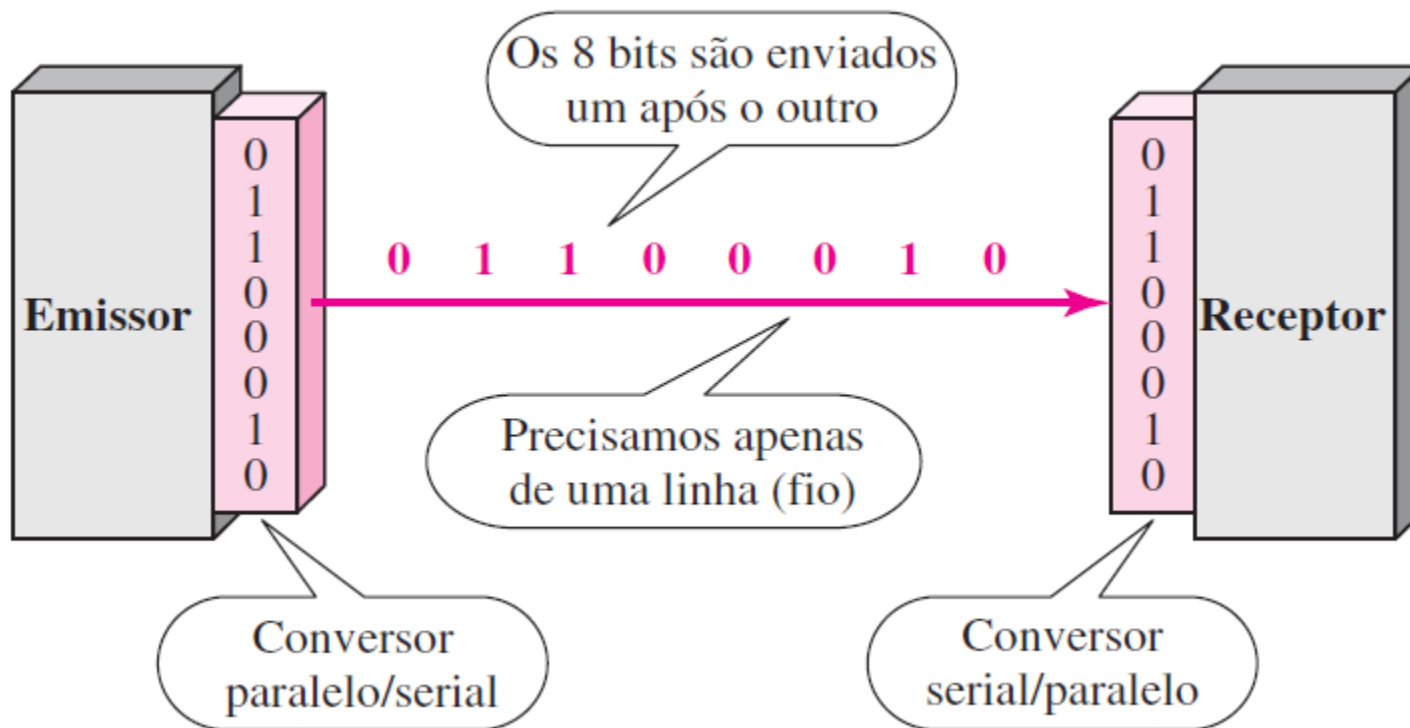
- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**
 - Paralela

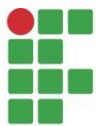




Introdução

- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**
 - Serial





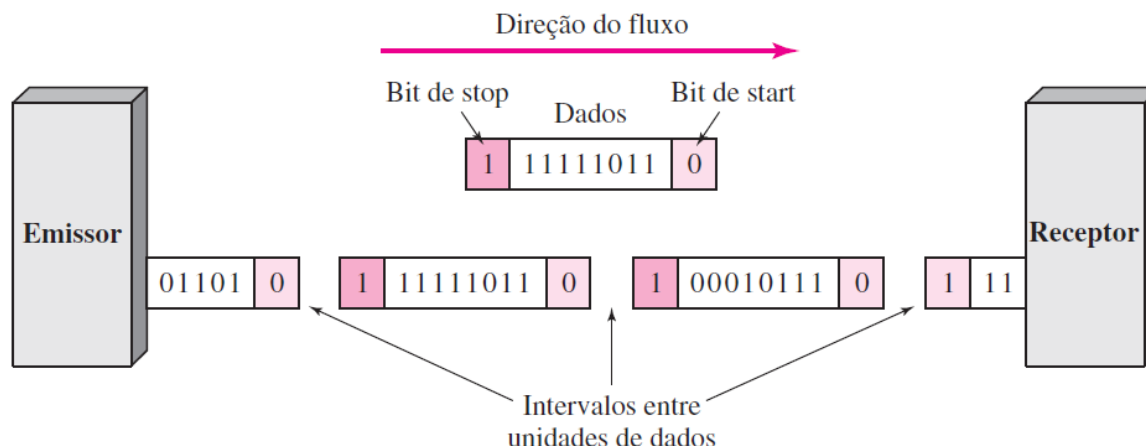
Introdução

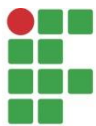
- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**

- Transmissão Assíncrona

- O intervalo de tempo entre mensagens não é importante, sem se preocupar com o ritmo no qual elas sejam enviadas

Transmissão assíncrona





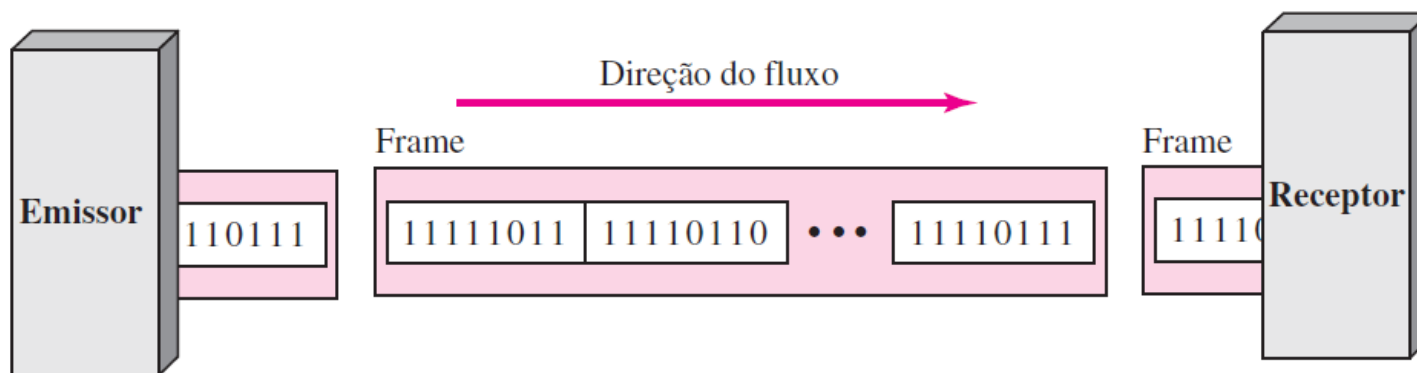
Introdução

- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**

- Transmissão Síncrona

- Os dados são transmitidos na forma de uma string ininterrupta de 1s e 0s e o receptor separa essa string em bytes, ou caracteres, que ela precise para reconstruir as informações

Transmissão síncrona



Introdução

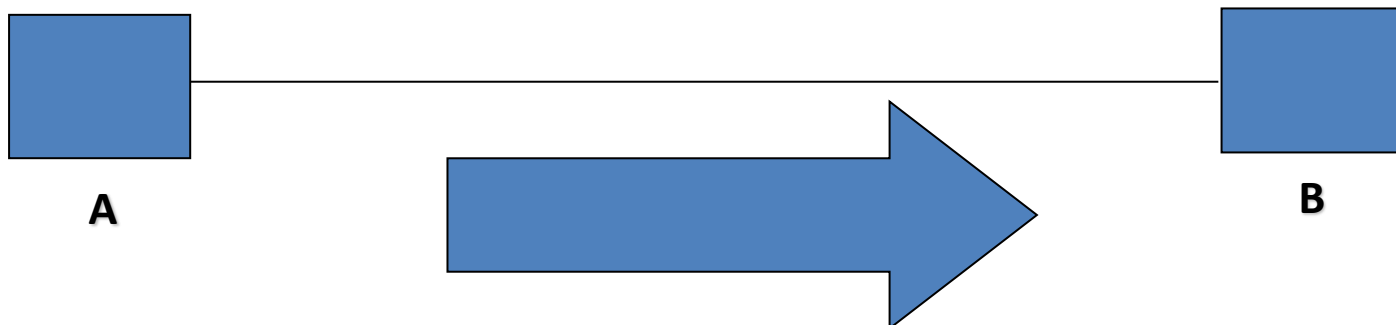
- **MODOS DE TRANSMISSÃO (FIAÇÃO)**

- Isócrona

- Em áudio e vídeo em tempo real, no qual retardos desiguais entre frames não são aceitáveis, a transmissão síncrona falha
- A transmissão isócrona garante que os dados cheguem a uma taxa fixa

Introdução

- **MODOS DE TRANSMISSÃO (DIREÇÃO FLUXO DE DADOS)**
 - **SIMPLEX**
 - Utiliza apenas um dos possíveis sentidos de transmissão
 - A transmissão tem sentido unidirecional, não havendo retorno do receptor
 - Exemplo: teclado, monitor, etc.

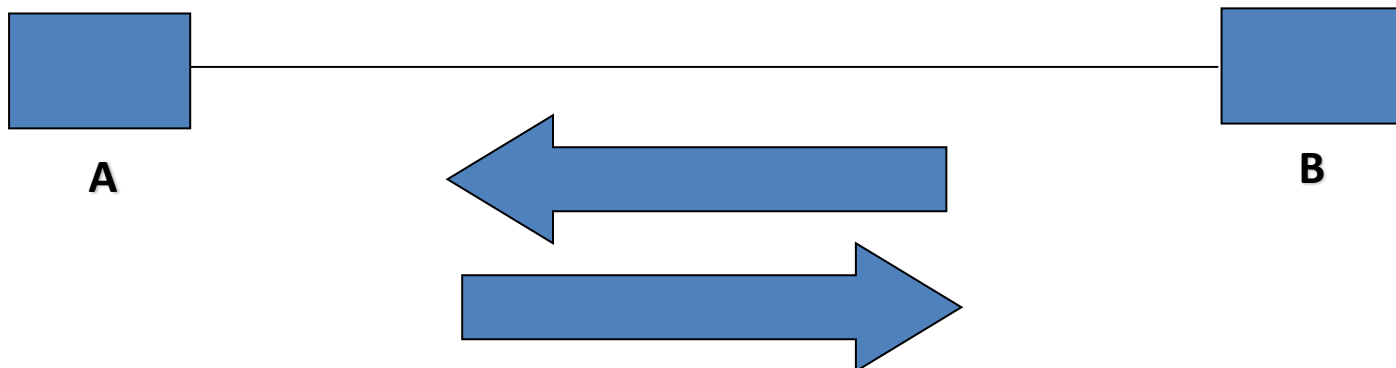


Introdução

- **MODOS DE TRANSMISSÃO (DIREÇÃO FLUXO DE DADOS)**

- **HALF-DUPLEX**

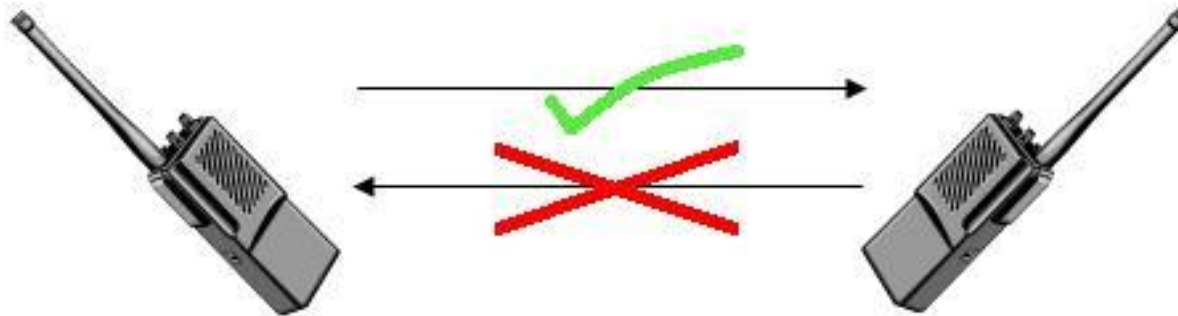
- Utiliza os dois sentidos de transmissão, porém apenas um por vez
- Toda a capacidade do canal pode ser utilizada em uma direção
- Exemplo: walkie-talkie



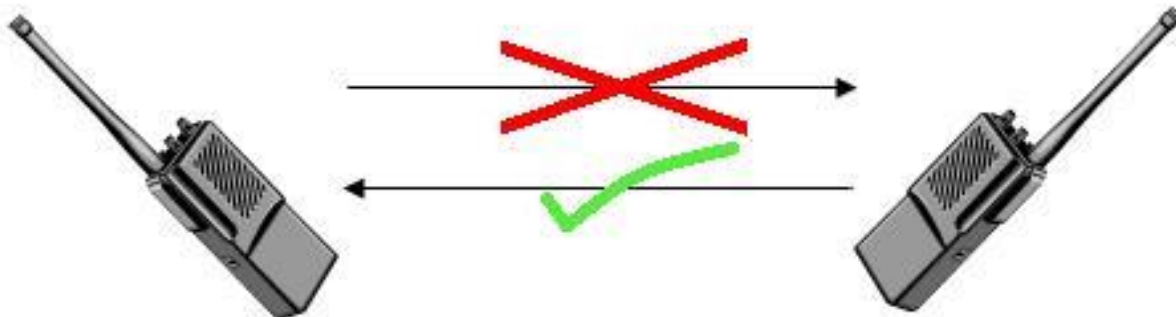
Introdução



Half-duplex

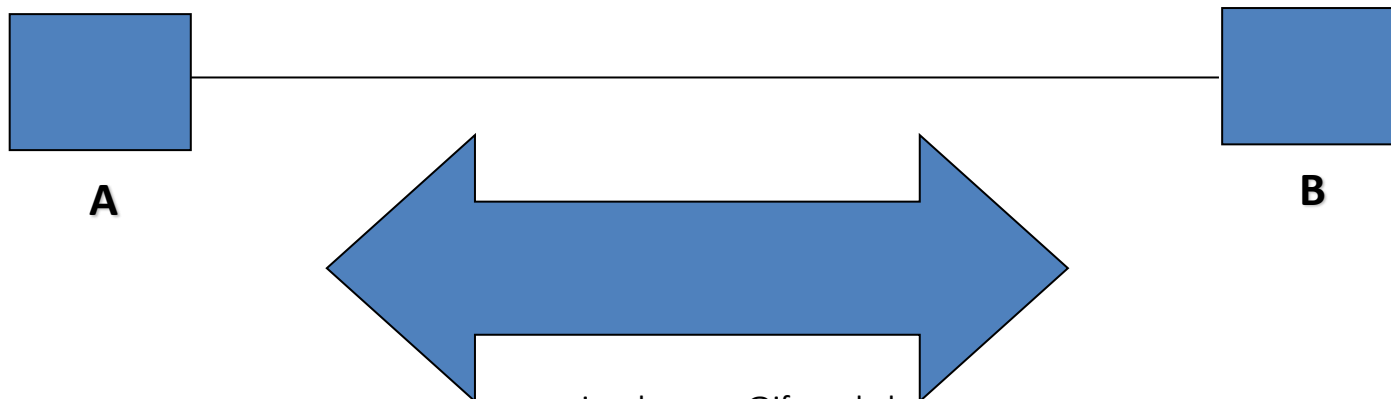


OR



Introdução

- **MODOS DE TRANSMISSÃO (DIREÇÃO FLUXO DE DADOS)**
 - **FULL-DUPLEX**
 - Utiliza os dois sentidos de transmissão simultaneamente
 - Pode ocorrer de duas formas:
 - Link contém dois caminhos;
 - Capacidade do canal é dividida em dois sinais que trafegam em ambas as direções

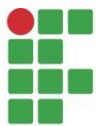


Introdução



Full-Duplex

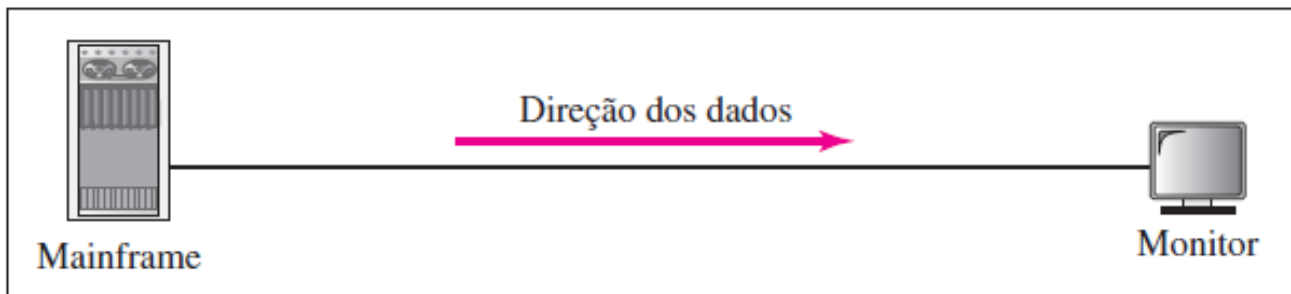




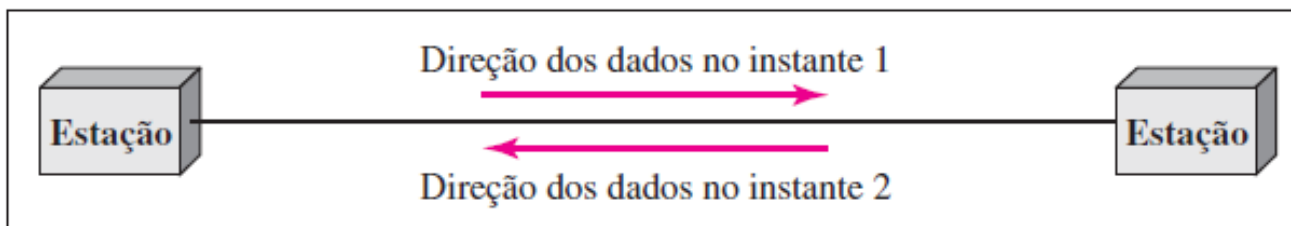
Introdução



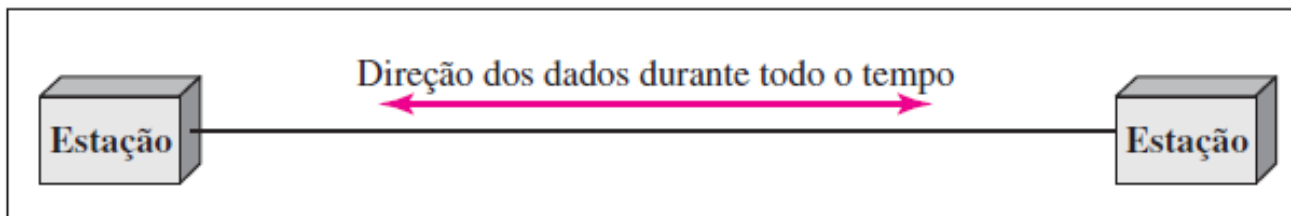
Fluxo de dados (simplex, half-duplex e full-duplex)



a. Simplex



b. Half-duplex



c. Full-duplex

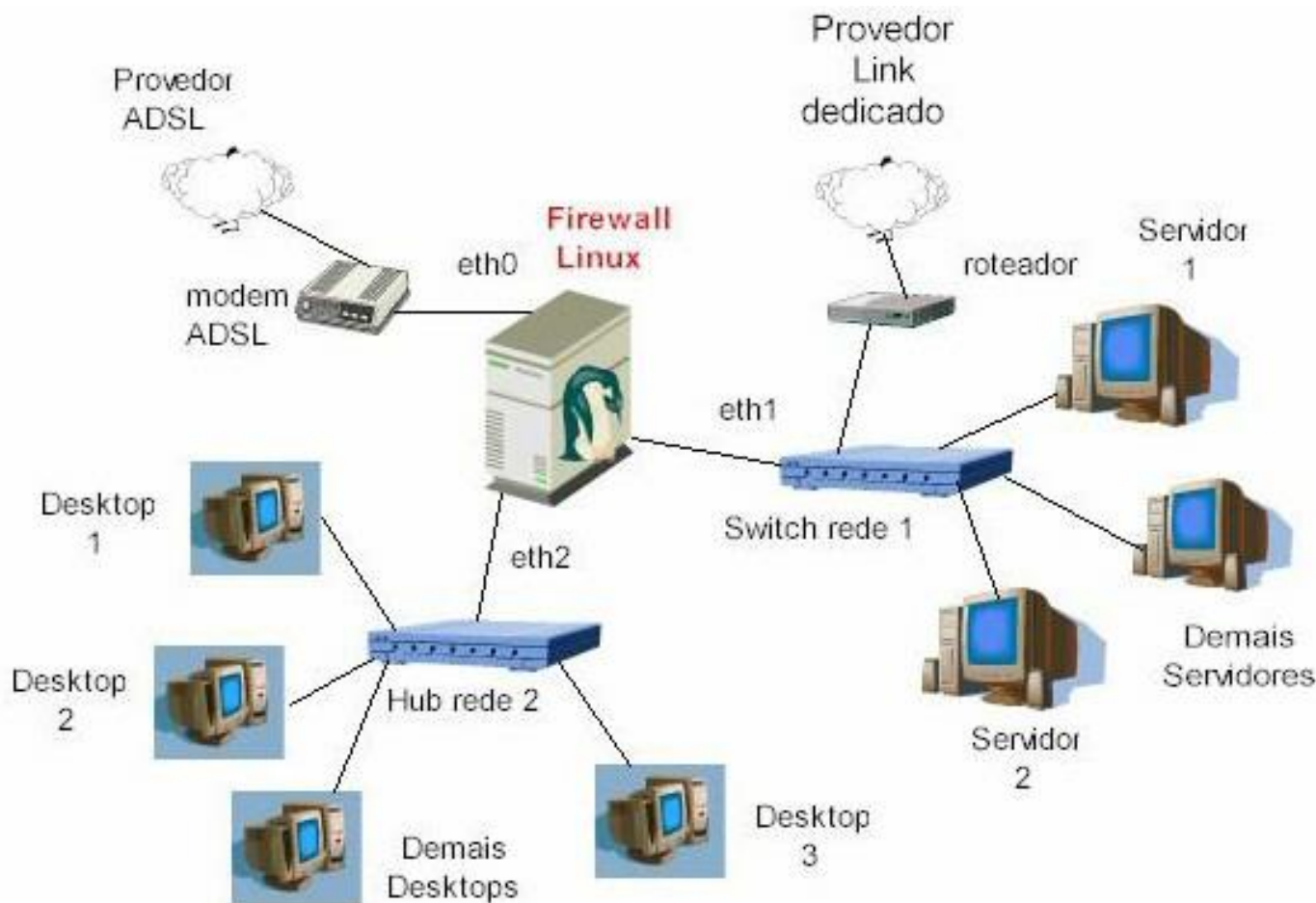
Introdução



- **REDES DE COMPUTADORES**
 - Conjunto de computadores autônomos interconectados. Usuário “loga” explicitamente
 - Conjunto de módulos processadores interligados por um sistema de comunicação
 - Conjunto de dispositivos (nós) conectados por links de comunicação
 - Nó pode ser um computador, impressora ou outro dispositivo de envio e/ou recepção de dados



Introdução



Fonte: <http://www.antunes.eti.br/ADSL/Rede1.jpg>

Introdução

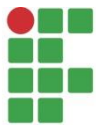


- **CRITÉRIOS ATENDIDOS POR REDES DE COMPUTADORES**
 - Mais importantes:
 - Desempenho
 - Confiabilidade
 - Segurança

Introdução



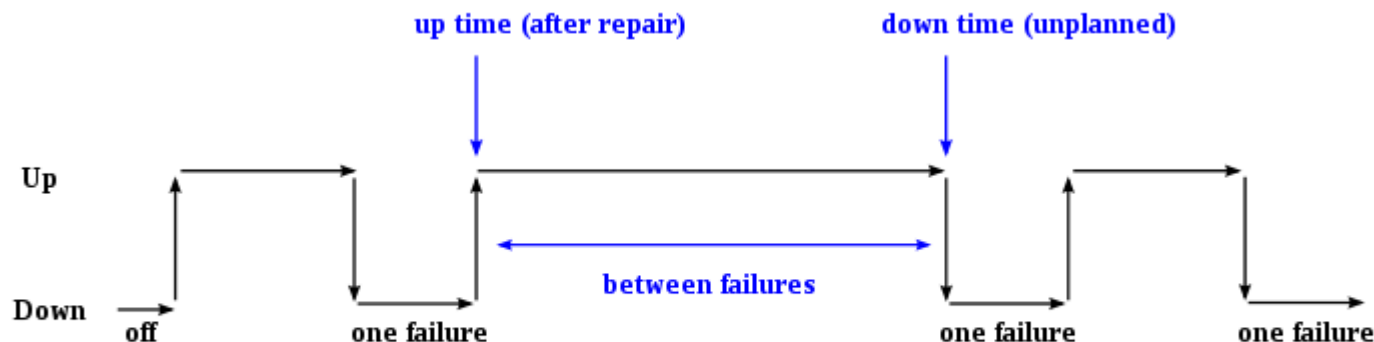
- **DESEMPENHO DAS REDES**
 - Medido de várias formas
 - **Trânsito**: quantidade de tempo necessária para uma mensagem trafegar de um dispositivo a outro
 - **Tempo de resposta**: tempo decorrido entre uma solicitação e sua resposta
 - Desempenho também depende do número de usuários, tipos de meios de transmissão e capacidade do hardware de conexão
 - Normalmente é avaliado por duas métricas:
 - **Capacidade de vazão (throughput)**
 - **Atraso (delay)**



Introdução

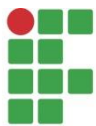
- **CONFIABILIDADE DAS REDES**

- É medida pela frequência de falhas, pelo tempo que um link leva para se recuperar de uma falha e pela robustez da rede em caso de uma catástrofe
- **MTBF (Mean Time Between Failures)** ou período médio entre falhas



$$\text{Time Between Failures} = \{ \text{down time} - \text{up time} \}$$

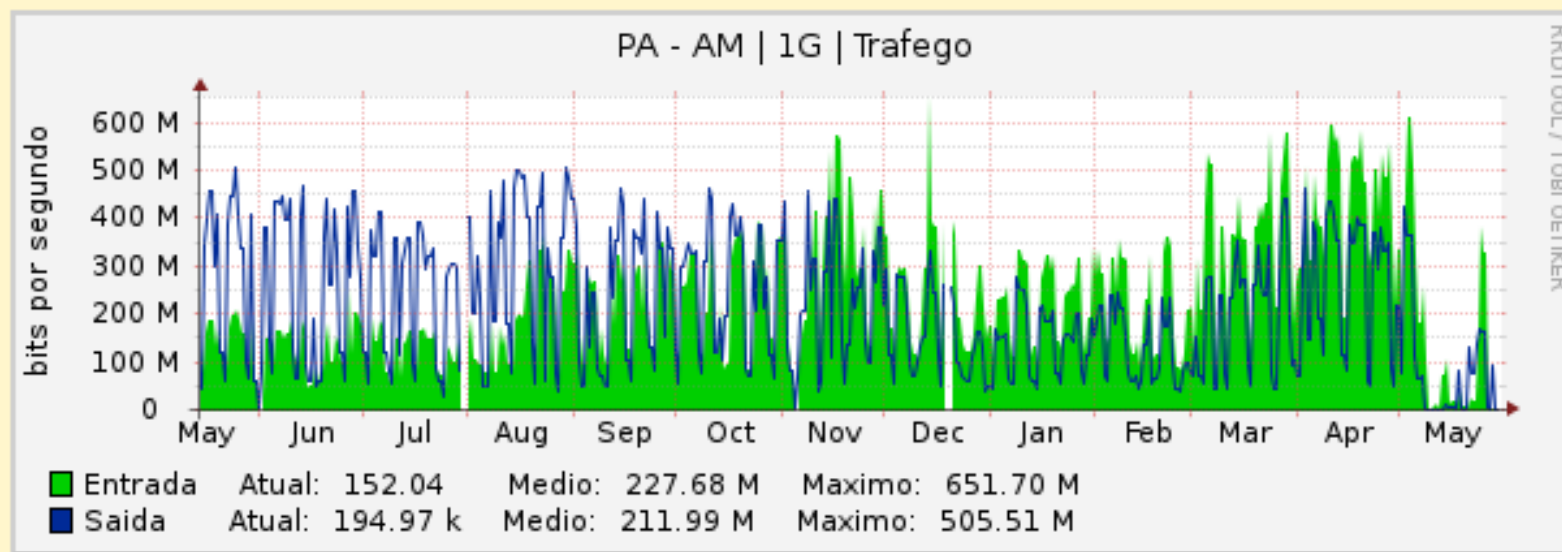
$$\text{MTBF} = \frac{\sum (\text{start of downtime} - \text{start of uptime})}{\text{number of failures}}$$



Introdução

- **CONFIABILIDADE DAS REDES**
 - **MTBF (Mean Time Between Failures)** ou período médio entre falhas

Gráfico anual (amostragem diária)



Fonte: https://memoria.rnp.br/ceo/trafego/?local_graph_id=8650&rra_id=4

Introdução

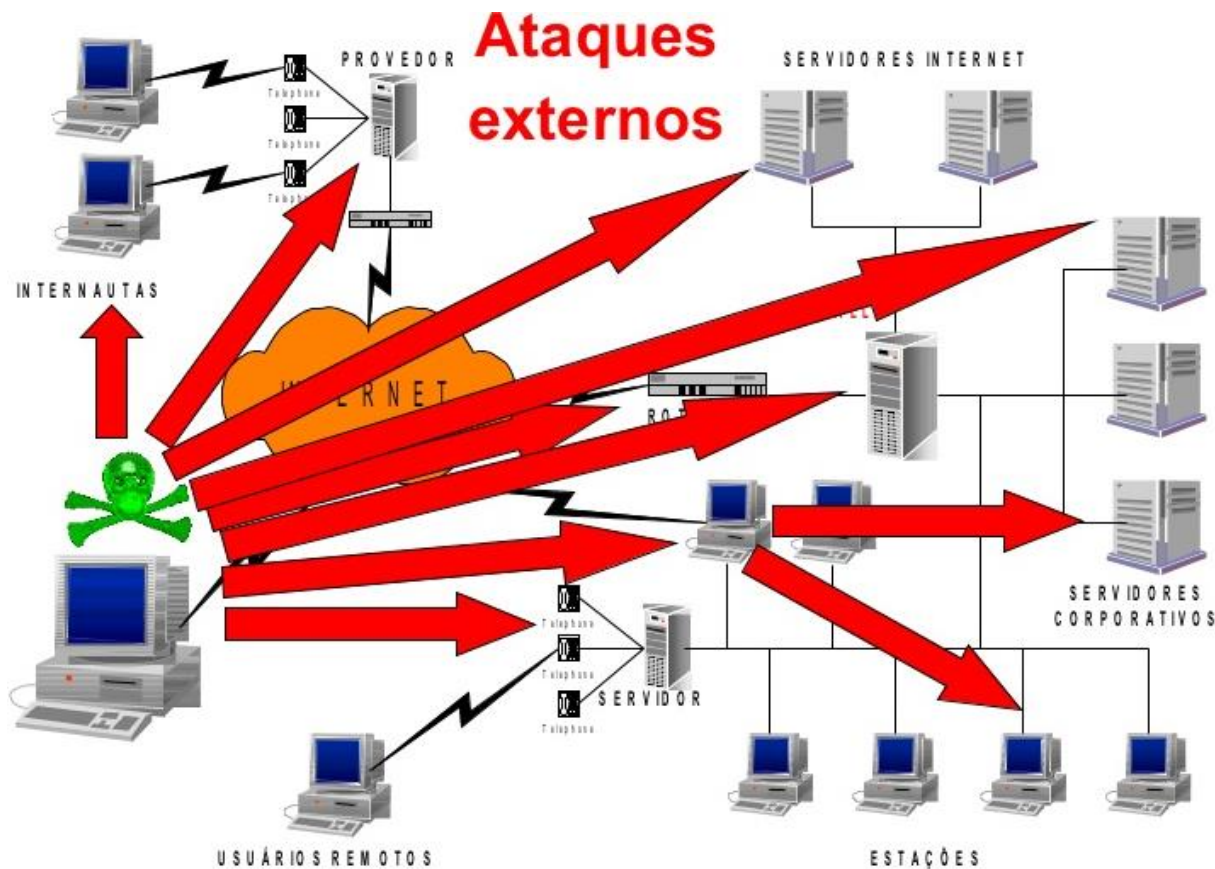


- **SEGURANÇA DAS REDES**
 - Proteção ao acesso não autorizado de dados
 - Proteção dos dados contra danos e o desenvolvimento e a implementação de políticas e procedimentos para a recuperação de violação e perda de dados



Introdução

- **SEGURANÇA DAS REDES**

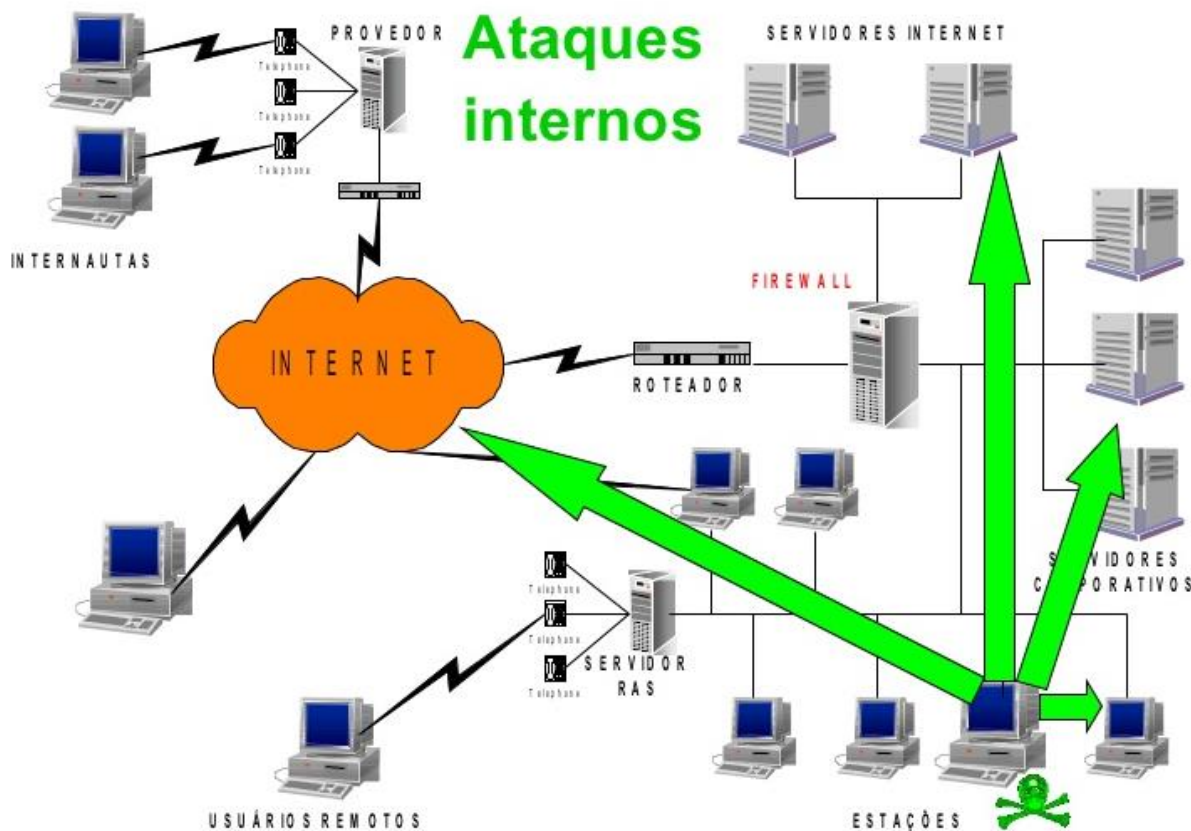


Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/notadeaula-segurancadainformacao-redes-120130140230-phpapp01/95/nota-de-aula-seguranca-da-informacao-redes-de-computadores-13-728.jpg?cb=1327932366>



Introdução

- **SEGURANÇA DAS REDES**



Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/notadeaula-segurancaainformacao-redes-120130140230-phpapp01/95/nota-de-aula-seguranca-da-informacao-redes-de-computadores-14-728.jpg?cb=1327932366>

Introdução



- **PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO**
 - Uma tarefa é dividida entre vários computadores
 - Computadores distintos processam um subconjunto de processos
 - Em vez de uma única máquina grande ser responsável por todos os aspectos de um processo, computadores distintos (geralmente um computador pessoal ou estação de trabalho) processam um subconjunto de processos

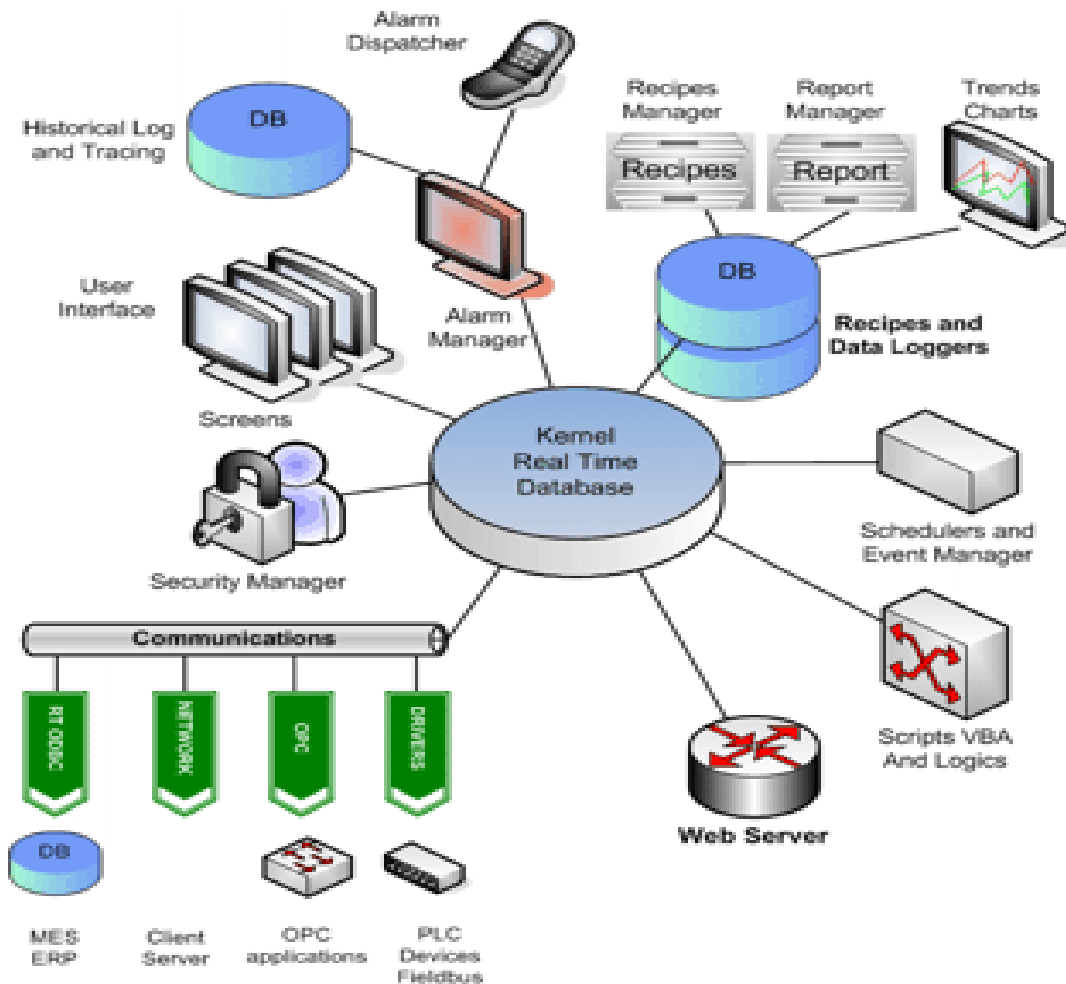
Introdução



- **SISTEMAS DISTRIBUÍDOS**
 - A existências de diversos computadores é transparente
 - O Sistema Operacional define processador, localiza e transporta arquivos e define o local de armazenamento do resultado



Introdução



Fonte: <http://www.moviconx.com.br/MyImages/table1.gif>

Introdução

- **Hospedeiros ou Sistemas Finais ou Nó**
 - Dispositivos de computação conectados na internet ao redor do mundo
 - Exemplo: computadores, TVs, laptops, consoles para jogos, telefones celulares, webcams, automóveis, dispositivos de sensoriamento ambiental, quadros de imagens, e sistemas internos elétricos e de segurança

Introdução



- **LINK (ENLACE DE COMUNICAÇÃO)**
 - É um caminho de comunicação que transfere dados de um dispositivo a outro
 - Usado nas conexões entre os sistemas finais
 - Diferentes tipos de meios físicos: Cabos coaxiais, fios de cobre, fibra ótica e ondas de rádio
 - Velocidade do enlace é chamada **LARGURA DE BANDA**
 - Medida em bits por segundo (**bps**)

Introdução

- **TIPOS DE CONEXÃO**

- **PONTO-A-PONTO**

- Fornece um link dedicado entre dois dispositivos
 - Toda capacidade do link é reservada para a transmissão entre os dois dispositivos

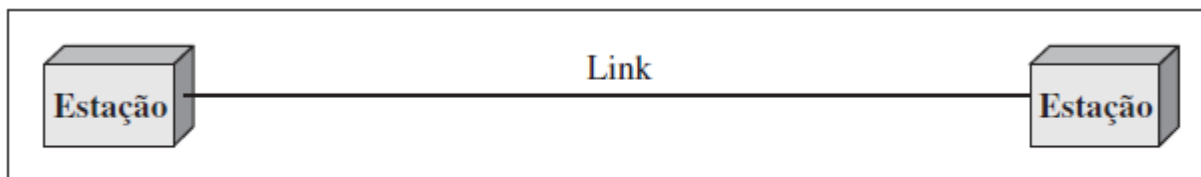
- **MULTIPONTO**

- Mais de dois dispositivos compartilham um único link
 - Canal Compartilhado
 - » Uso simultâneo: compartilhamento **espacial**
 - » Uso em revezamento: compartilhamento no **tempo**

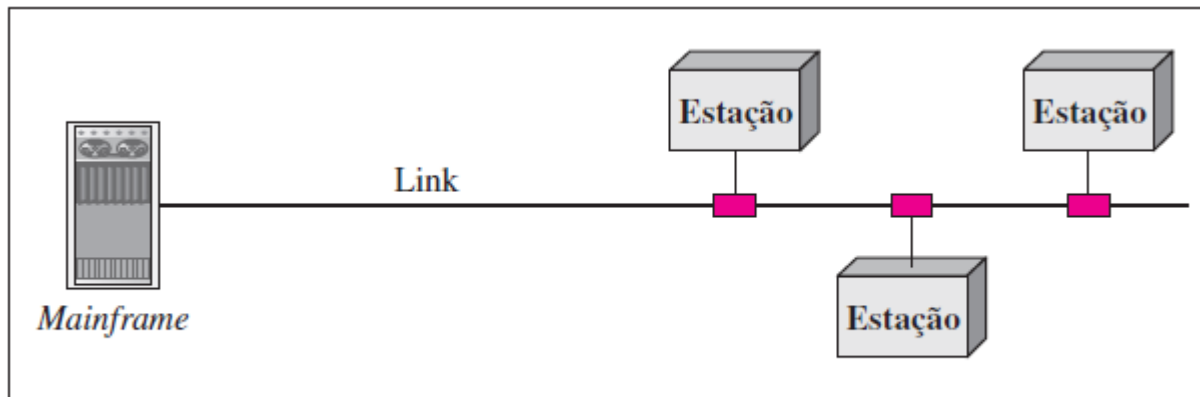
Introdução



- **TIPOS DE CONEXÃO**
 - Ponto-a-ponto
 - Multiponto



Ponto a ponto



Multiponto

Introdução



- **TOPOLOGIA**

- A topologia de uma rede descreve como é o layout do meio através do qual há o tráfego de informações, e também como os dispositivos estão conectados a ele
- Maneiras como hosts são interligados e o método de acesso
- Determina o caminho dos dados
- Pode ser **lógica** e **física**

Introdução



- **TOPOLOGIA LÓGICA**

- As topologias lógicas descrevem a maneira como a rede transmite informações de um equipamento para outro
- Ela determinará o formato do pacote de informações que passarão ao longo da rede, determinará também quanta informação ele conterá, o método de transferência, entre outras informações

Introdução

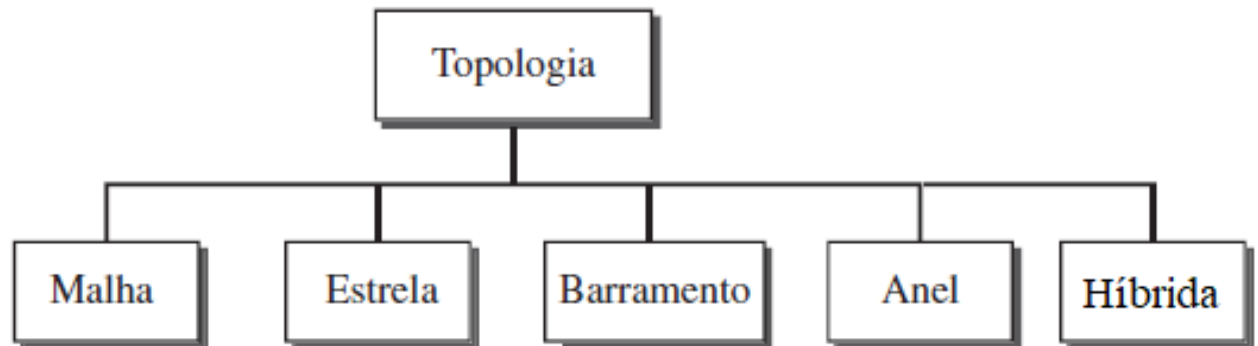


- **TOPOLOGIA FÍSICA**

- Descreve como os computadores se conectam fisicamente, ou seja, a parte da rede que pode ser tocada, como os cabos, os conectores, as placas de redes e outros equipamentos
- Configuração física

Introdução

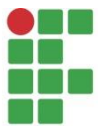
- **CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM A TOPOLOGIA**
 - Rede em anel (Ring)
 - Rede em barramento (Bus)
 - Rede em estrela (Star)
 - Rede Malha
 - Híbrida



Introdução



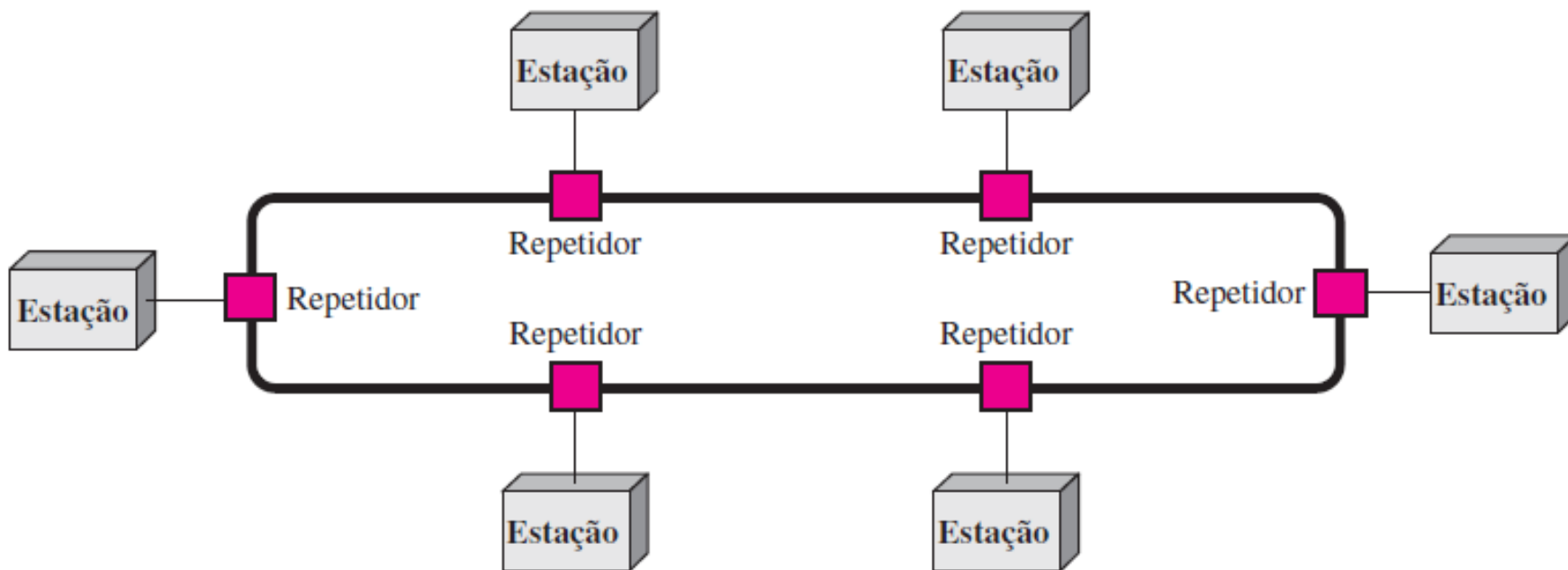
- **Rede em anel**
 - Consiste em estações conectadas através de um circuito fechado, em série, formando um anel
 - Cada dispositivo possui uma conexão ponto a ponto dedicada com outros dois dispositivos até atingir o destino
 - O anel não interliga as estações diretamente, mas consiste de uma série de repetidores ligados por um meio físico, sendo cada estação ligada a estes repetidores



Introdução



- Rede em anel



Introdução



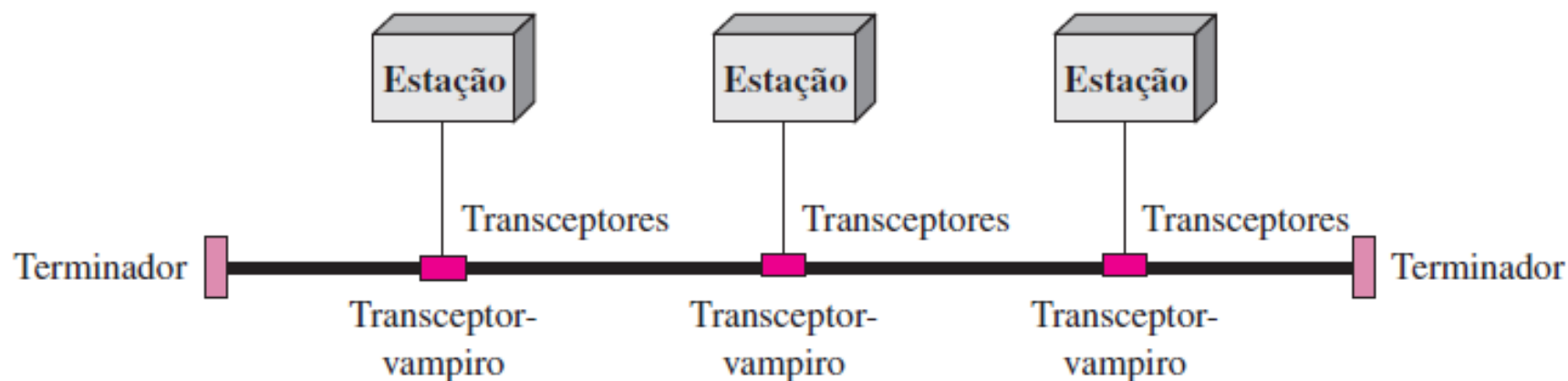
- **BARRAMENTO**

- É multiponto
- Todos os nós são conectados diretamente na barra de transporte (**backbone**), sendo que o sinal gerado por uma estação propaga-se ao longo da barra em todas as direções
- Pode ser empregada a comunicação com caminhos bidirecionais

Introdução



- **Barramento**



Introdução

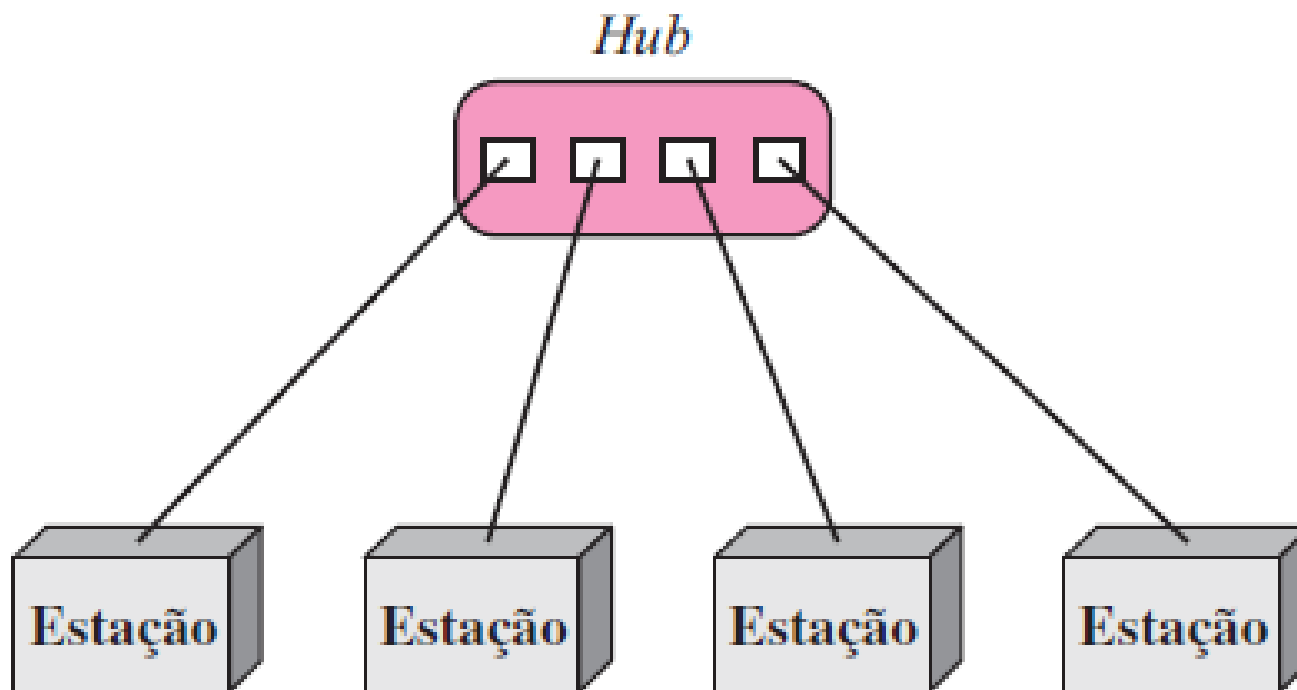


- **Rede em estrela**
 - Cada dispositivo tem um link ponto a ponto dedicado ligado apenas com o controlador central
 - Toda a informação deve passar obrigatoriamente por uma estação central inteligente, que deve conectar cada estação da rede e distribuir o tráfego para que uma estação não receba, indevidamente, dados destinados às outras



Introdução

- Estrela



Introdução

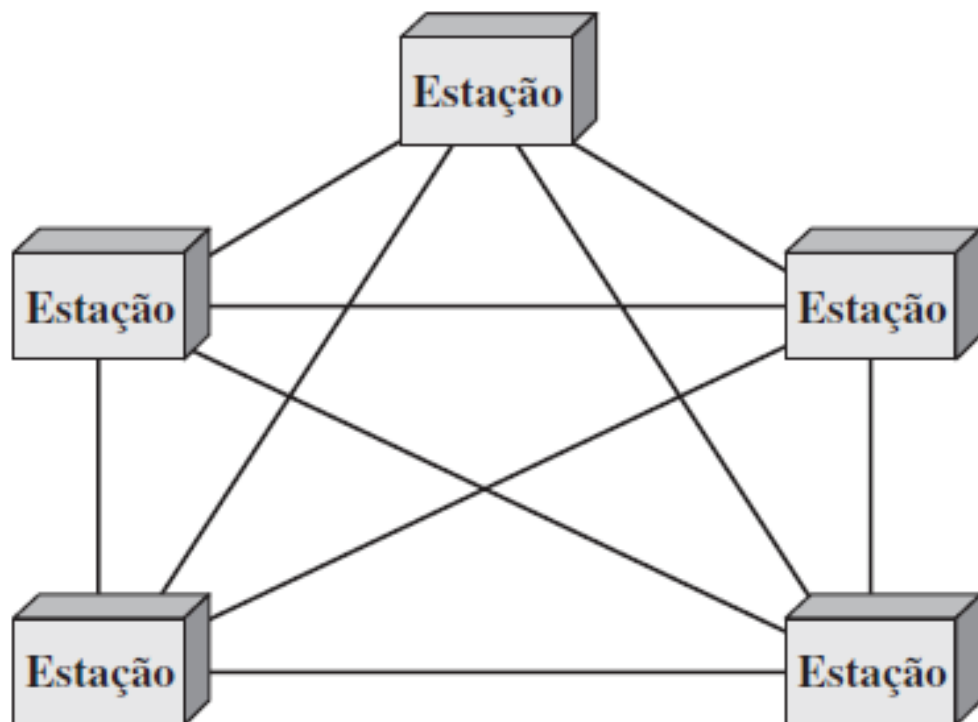


- **Rede Malha**
 - Cada dispositivo possui um link ponto-a-ponto dedicado com os demais dispositivos
 - Tem como característica a disposição em série dos equipamentos, fazendo com que os dados passem por todas as estações que estiverem conectadas, mas apenas a receptora poderá reconhecê-los
 - São redes montadas para *compartilhar* dispositivos ou dados e não serviços
 - Também designadas por **store-and-forward**

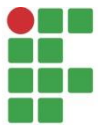


Introdução

- **Malha**

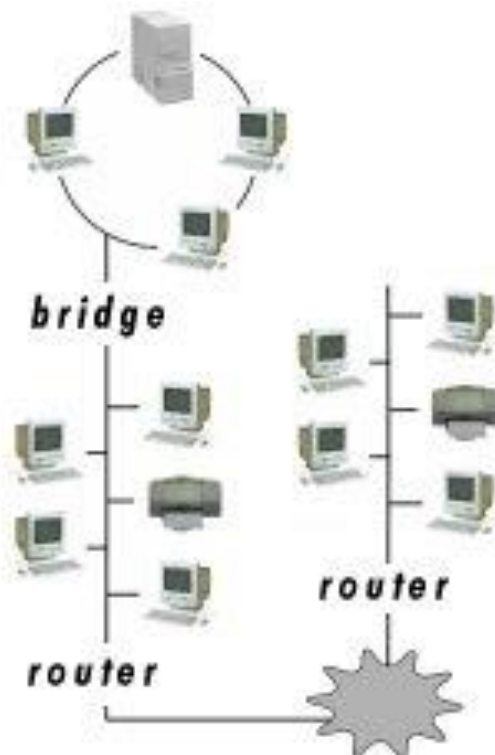


Determinação do nº de *links*:
 $N(N - 1)/2$, onde:
 $N = \text{nº de nós}$

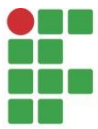


Introdução

- **Rede Híbrida**
 - Utiliza características de duas ou mais topologias

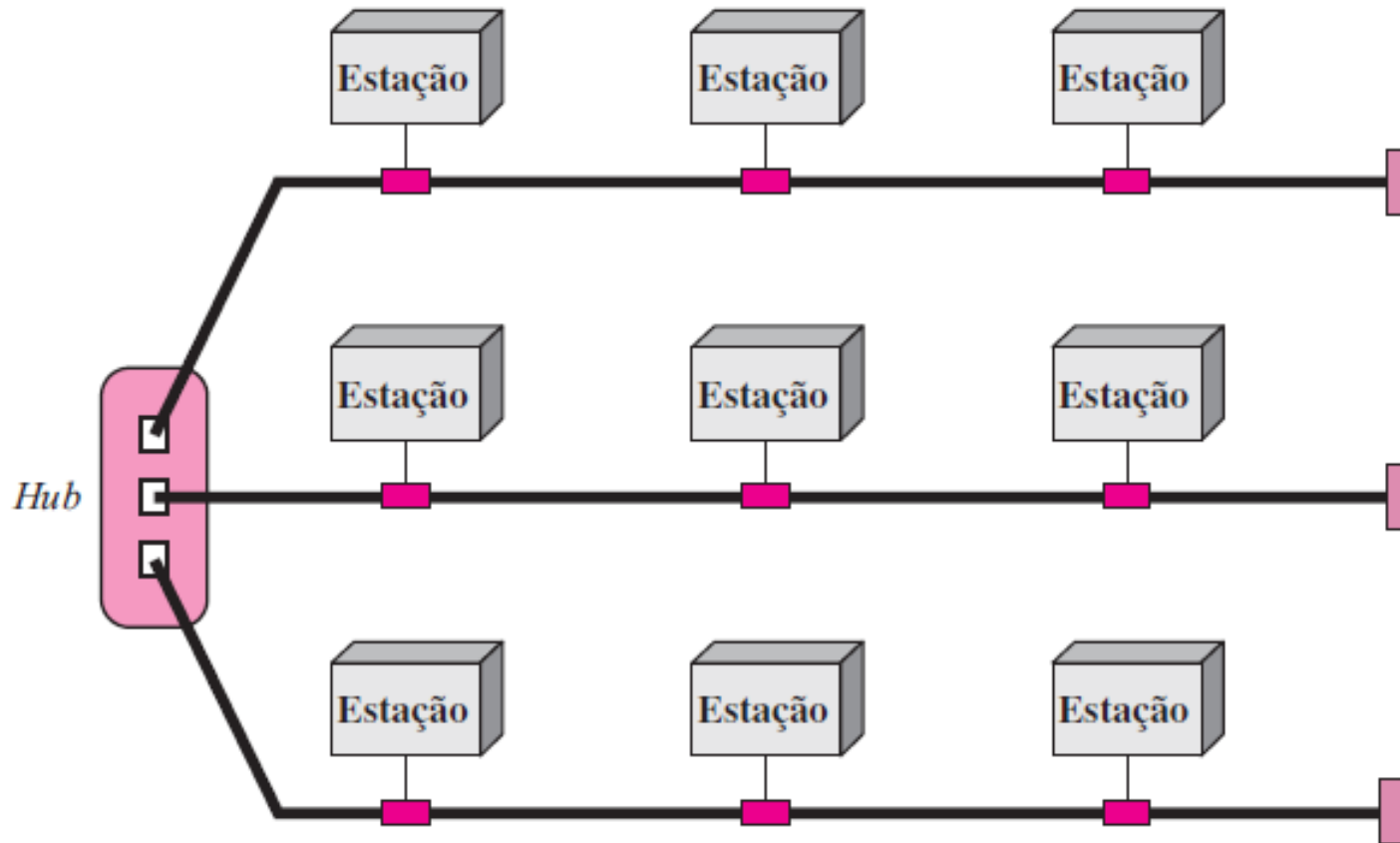


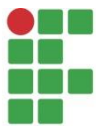
Fonte: http://ritacris.com/redes/redes_10ano/introducao.html



Introdução

- Rede Híbrida

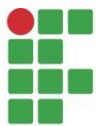




Referências



- Forouzan, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores.** Tradução: Ariovaldo Griesi ; revisão técnica: Jonas Santiago de Oliveira. – 4. ed. Porto Alegre : AMGH, 2010.
- Kurose, James F. **Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down.** Tradução Daniel Vieira; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores.** 3. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- COMER, Douglas E. **Internetworking with TCP/IP. Principal, Protocolos, and Architecture.** 2.ed. New Jersey: Prantice Hall, 1991. v.1.
- OPPENHEIMER, Priscilla. **Projeto de Redes Top-down.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- GASPARINNI, Anteu Fabiano L., BARELLA, Francisco Rogério. **TCP/IP Solução para conectividade.** São Paulo: Editora Érica Ltda., 1993.



Referências



- SPURGEON, Charles E. **Ethernet: o guia definitivo**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- SOARES, Luiz Fernando G. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito (Org.). **Arquitetura de Redes de Computadores OSI e TCP/IP**. 2. Ed. rev. ampl. São Paulo: Makron Books do Brasil, Brisa; Rio de Janeiro: Embratel; Brasília, DF: SGA, 1997.
- COMER, Douglas E. **Interligação em rede com TCP/IP**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. v.1.
- ARNETT, Matthen Flint. **Desvendando o TCP/IP**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 543 p.
- ALVES, Luiz. **Comunicação de dados**. 2. Ed. rev. ampl. São paulo: Makron Books do Brasil, 1994.