



UEA

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS



Escola Superior de Tecnologia – EST
Curso de Engenharia Elétrica
Redes de Comunicações de Dados I

M.Sc. Bruno da Gama Monteiro

Manaus - AM
2021

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

1 Introdução

- ❖ Comunicações de dados e as redes estão mudando a maneira pela qual fazemos negócios e o modo como vivemos.
- ❖ Decisões no mundo dos negócios têm de ser tomadas de forma cada vez mais rápida e aqueles que o fazem precisam obter acesso imediato a informações precisas.
- ❖ Desenvolvimento do computador pessoal possibilitou grandes mudanças nas empresas, nas indústrias, nas ciências e na educação. Uma revolução semelhante está ocorrendo nas comunicações de dados e nas redes.

1 Introdução

- ❖ Avanços tecnológicos estão tornando possível que *links* de comunicação transportem um número cada vez maior de sinais e de forma mais rápida.
- ❖ Serviços estão evoluindo e possibilitando o uso dessa capacidade expandida.
- ❖ Exemplos: serviços de telefonia estabelecidos por teleconferência, espera de chamadas, correio de voz e identificação de chamadas foram estendidos.

1 Introdução

- ❖ Pesquisas em comunicações de dados e redes resultaram em novas tecnologias.
- ❖ Um dos objetivos é estar apto a trocar dados como texto, áudio e vídeo de todas as partes do planeta.
- ❖ Queremos acessar a Internet para fazer *download* e *upload* de informações de forma rápida e precisa e a qualquer momento.

1 Introdução

- Cada um dos três séculos anteriores foi dominado por uma única tecnologia:
 1. O Século XVIII representou a época dos grandes sistemas mecânicos que acompanharam a Revolução Industrial.
 2. O Século XIX foi marcado pela era das máquinas a vapor.
 3. No século XX as principais conquistas tecnológicas ocorreram no campo da aquisição, do processamento e da distribuição de informações.

1 Introdução

- O modelo inicial composto de um único computador atendendo a todas as necessidades computacionais da **organização** foi substituído pelas chamadas redes de computadores, nas quais os trabalhos são realizados por um grande número de computadores separados, mas **interconectados**.
- A **estrutura e a organização** dessas redes são os temas desta disciplina.

1.1 Comunicações de Dados

Telecomunicações abrange **telefonia**, **telegrafia** e **televisão** e **comunicação a distância**.

Dados se refere a informações apresentadas em qualquer forma que seja acordada entre as partes que criam e usam os dados.

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**, uma combinação de *hardware* (equipamentos físicos) e *software* (programas).

1.1 Comunicações de Dados

A eficácia de um sistema de comunicações de dados depende de quatro características fundamentais: **entrega, precisão, sincronização e *jitter*.**

- 1) **Entrega.** O sistema deve entregar dados no destino correto. Os dados têm de ser recebidos pelo dispositivo ou usuário pretendido e apenas por esse dispositivo ou usuário.

1.1 Comunicações de Dados

- 2) **Precisão.** O sistema deve entregar os dados de forma precisa. Dados que foram alterados na transmissão e deixados sem correção são inúteis.
- 3) **Sincronização.** O sistema deve entregar dados no momento certo. Dados entregues com atraso são inúteis. No caso de vídeo e áudio, a entrega em tempo significa fornecer os dados à medida que eles são produzidos e sem atrasos consideráveis (transmissão em tempo real).

1.1 Comunicações de Dados

- 4) ***Jitter***. refere-se à variação no tempo de chegada dos pacotes. É o atraso desigual na entrega de pacotes de áudio e vídeo.

Exemplo:

Considerando que pacotes de vídeo sejam enviados a cada 30 min. Se alguns desses pacotes chegarem com um atraso de 30 min e outros com um atraso de 40 min, o resultado será uma qualidade de vídeo irregular.

1.1 Comunicações de Dados

Os **cinco componentes** da comunicação de dados:

- 1) **Mensagem.** são as informações (dados) a serem transmitidas. Entre as formas populares de informação, temos: **texto, números, figuras, áudio e vídeo.**
- 2) **Emissor.** é o dispositivo que envia a mensagem de dados. Pode ser um computador, estação de trabalho, aparelho telefônico, televisão e assim por diante.
- 3) **Receptor.** é o dispositivo que recebe a mensagem. Pode ser um computador, estação de trabalho, aparelho telefônico, televisão e assim por diante.

1.1 Comunicações de Dados

- 4) **Meio de transmissão.** é o caminho físico pelo qual uma mensagem trafega do emissor ao receptor. Alguns exemplos de meio de transmissão são os seguintes: cabo de par trançado, cabo coaxial, cabo de fibra óptica e ondas de rádio.
- 5) **Protocolo.** é um conjunto de regras que controla a comunicação de dados. Representa um acordo entre os dispositivos de comunicação. Sem um protocolo, dois dispositivos podem estar conectados, mas, sem se comunicar.

Exemplo: uma pessoa que fala francês não consegue entender outra que fala apenas o idioma japonês.

1.1 Comunicações de Dados

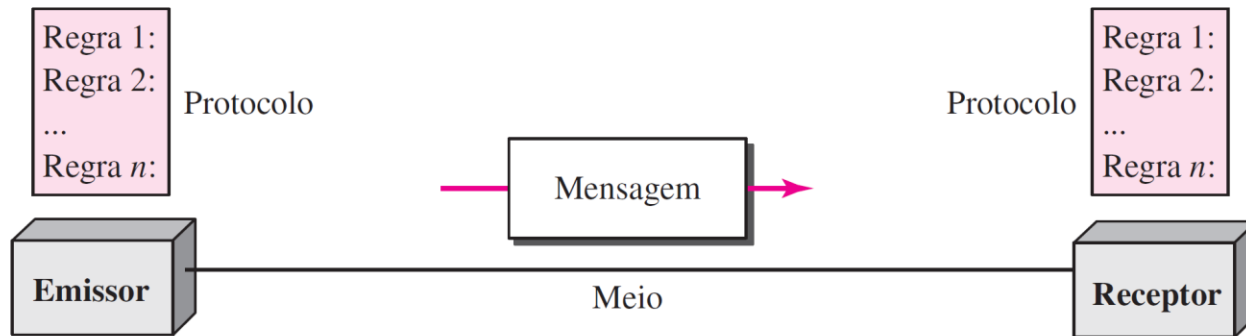


Figura 1.1 *Os cinco componentes da comunicação de dados*

1.1 Comunicações de Dados

Representação de Dados: As informações de hoje são transmitidas por diversas formas, tais como por texto, números, imagens, áudio e vídeo.

Texto

- ❖ representado como um padrão de bits, uma sequência de bits (0s ou 1s).
- ❖ diferentes conjuntos de padrões de bits foram elaborados para representar símbolos de texto.

1.1 Comunicações de Dados

Texto

- ❖ Cada conjunto é chamado código e o processo de representação de símbolos é denominado codificação.
- ❖ sistema de codificação predominante é denominado Unicode, 32 bits para representar um símbolo ou caractere usado em qualquer linguagem do mundo.

1.1 Comunicações de Dados

O *American Standard Code for Information Interchange* (ASCII), desenvolvido algumas décadas atrás nos Estados Unidos, agora constitui os 127 primeiros caracteres do Unicode e é também conhecido como *Basic Latin*.

Tabela A.2 *Códigos ASCII*

<i>Decimal</i>	<i>Hexadecimal</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Interpretação</i>
0	00	null	Nulo
1	01	SOH	Início do cabeçalho
2	02	STX	Início de texto
3	03	ETX	Fim de texto

1.1 Comunicações de Dados

Tabela A.2 Códigos ASCII (continuação)

<i>Decimal</i>	<i>Hexadecimal</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Interpretação</i>
4	04	EOT	Fim da transmissão
5	05	ENQ	Consulta
6	06	ACK	Confirmação
7	07	BEL	Bip
8	08	BS	Backspace
9	09	HT	Tabulação horizontal
10	0A	LF	Avanço de linha
11	0B	VT	Tabulação vertical
12	0C	FF	Avanço de formulário
13	0D	CR	Carriage return
14	0E	SO	Deslocamento para fora
15	0F	SI	Deslocamento para dentro
16	10	DLE	Data link escape
17	11	DC1	Controle de dispositivo 1
18	12	DC2	Controle de dispositivo 2
19	13	DC3	Controle de dispositivo 3
20	14	DC4	Controle de dispositivo 4
21	15	NAK	Confirmação negativa
22	16	SYN	Sincronismo

1.1 Comunicações de Dados

Tabela A.2 Códigos ASCII (continuação)

<i>Decimal</i>	<i>Hexadecimal</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Interpretação</i>
110	6E	n	
111	6F	o	
112	70	p	
113	71	q	

120	78	x	
121	79	y	
122	7A	z	
123	7B	{	Chave de abertura (esquerda)
124	7C		Barra
125	7D	}	Chave de fechamento (direita)
126	7E	~	Til
127	7F	DEL	Delete

1.1 Comunicações de Dados

Números

- ❖ Também são representados por padrões de bits. Entretanto, um código como o ASCII não é usado para representar números; o número é convertido diretamente em binário.
- ❖ São usados diferentes sistemas de numeração: base 10 (decimal), base 2 (binário), base 8 (octal), base 16 (hexadecimal), base 256 e assim por diante.

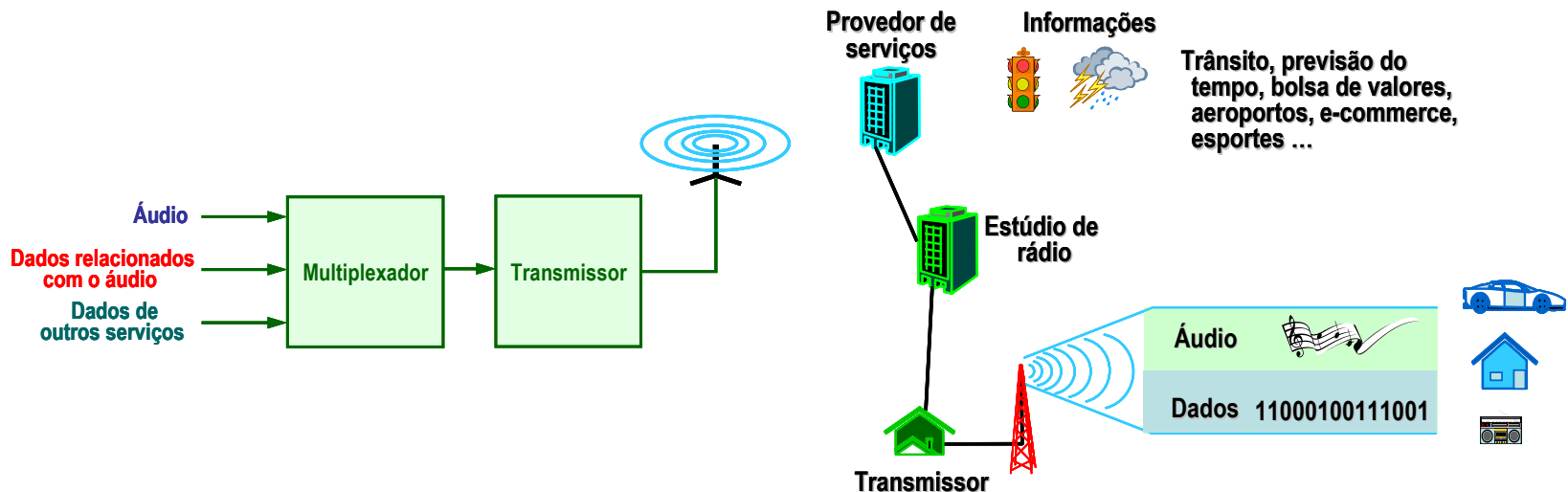
Posições e símbolos em um número

Número decimal: 14,782					
1	4	7	8	2	Símbolos
4	3	2	1	0	Posições

1.1 Comunicações de Dados

Áudio

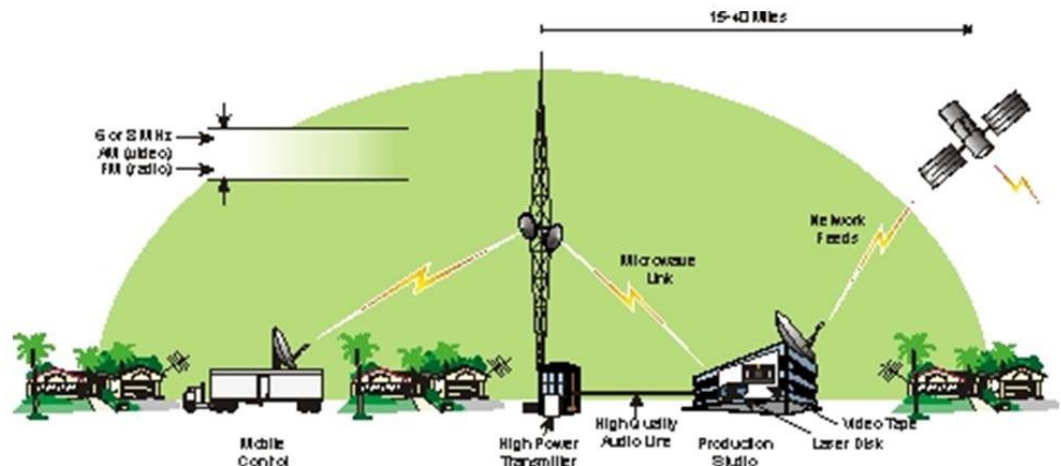
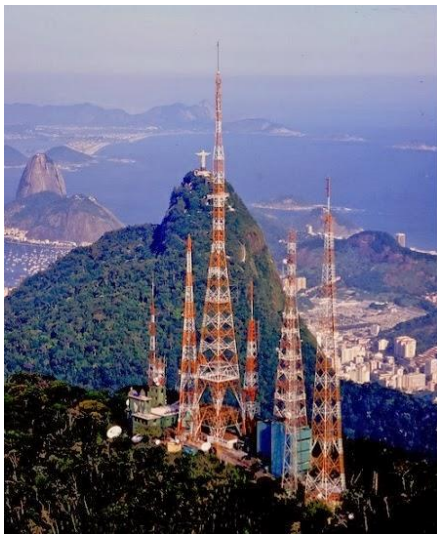
- ❖ Registro ou transmissão (difusão) de som ou música. É, por natureza, diferente de texto, números ou imagens. É contínuo, não discreto. Mesmo quando usamos um microfone para transformar a voz ou a música em um sinal elétrico, criamos um sinal contínuo.



1.1 Comunicações de Dados

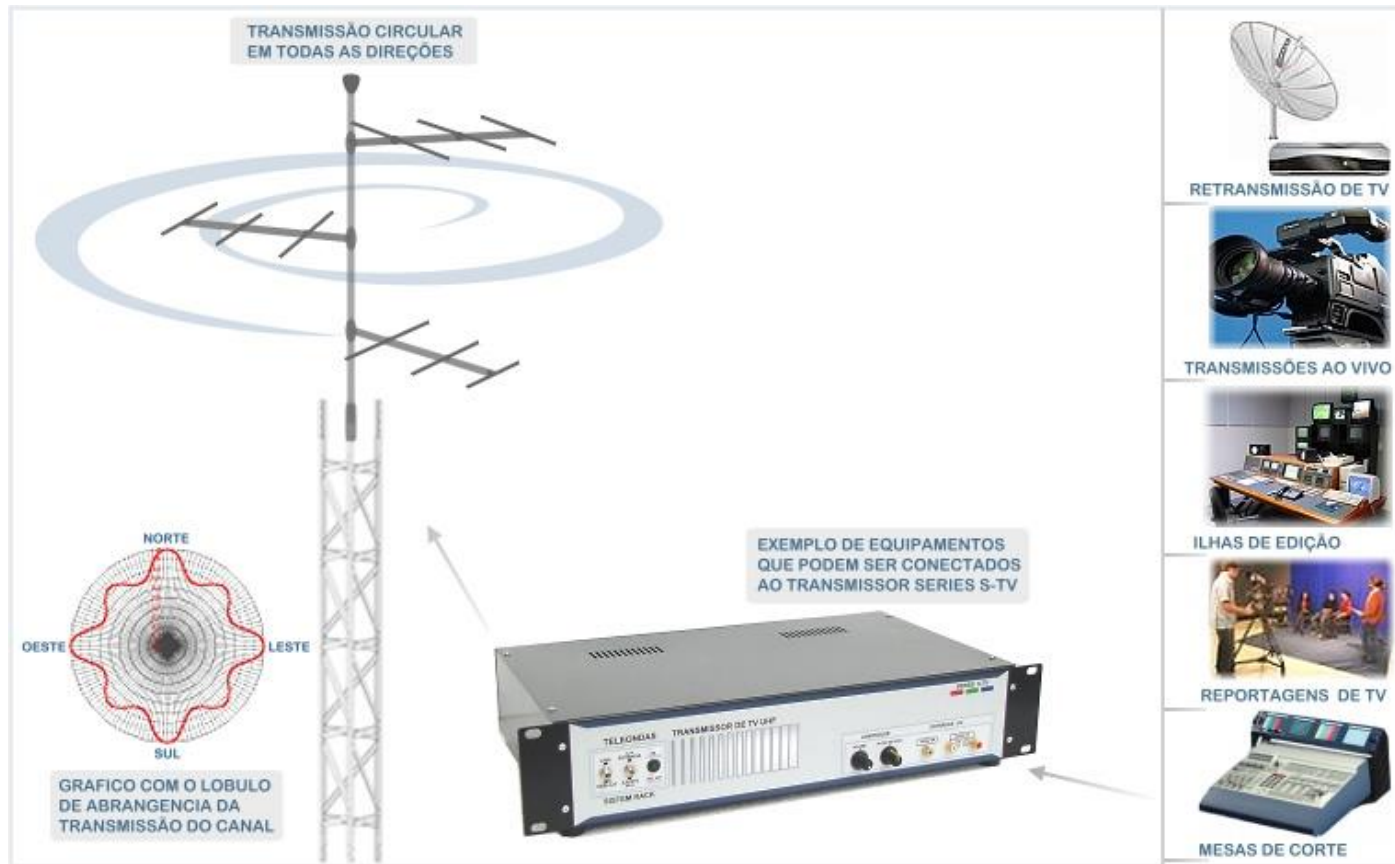
Vídeo

- ❖ Registro ou à transmissão (difusão) de uma imagem ou filme. Pode ser produzido tanto como uma entidade contínua (por exemplo, por uma câmera de TV) quanto pode ser uma combinação de imagens, cada uma delas uma entidade discreta, dispostas para transmitir a ideia de movimento. Podemos transformar vídeo em um sinal digital ou analógico.



1.1 Comunicações de Dados

Vídeo

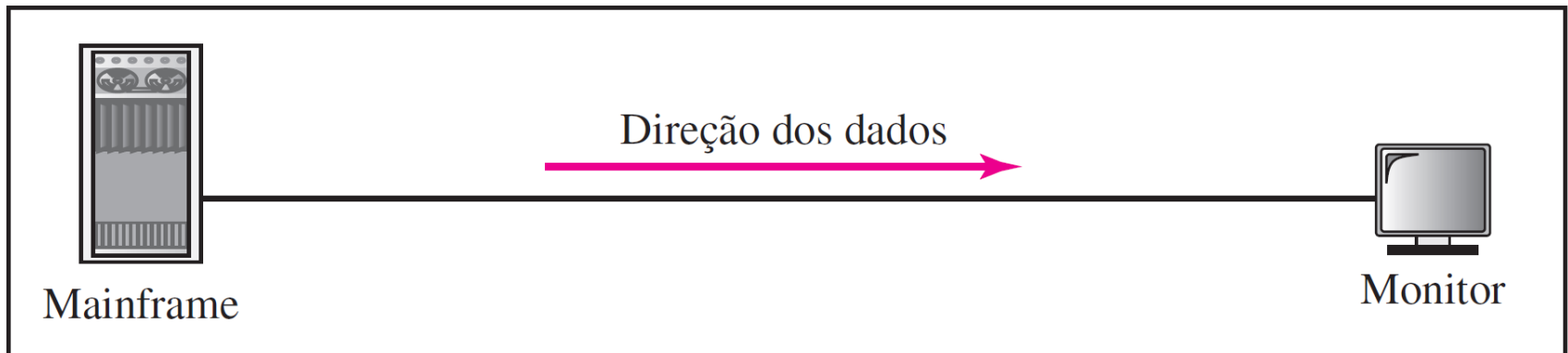


1.1 Comunicações de Dados

Fluxo de Dados: A comunicação entre dois dispositivos pode ser *simplex*, *half-duplex* ou *full-duplex*.

Simplex: comunicação é unidirecional, como em uma via de mão única. Apenas um dos dois dispositivos em um *link* pode transmitir; o outro pode apenas receber.

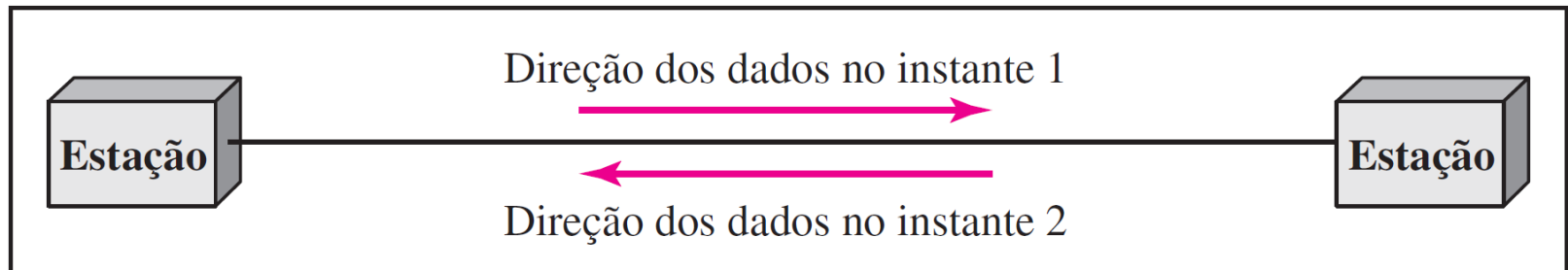
Ex: Teclados e monitores. O teclado introduz informações; o monitor mostrara saídas. O modo simplex pode usar toda a capacidade do canal para enviar dados em uma única direção.



1.1 Comunicações de Dados

Half-Duplex: cada estação pode transmitir, assim como receber, mas não ao mesmo tempo. Quando um dispositivo está transmitindo, o outro pode apenas receber e vice-versa.

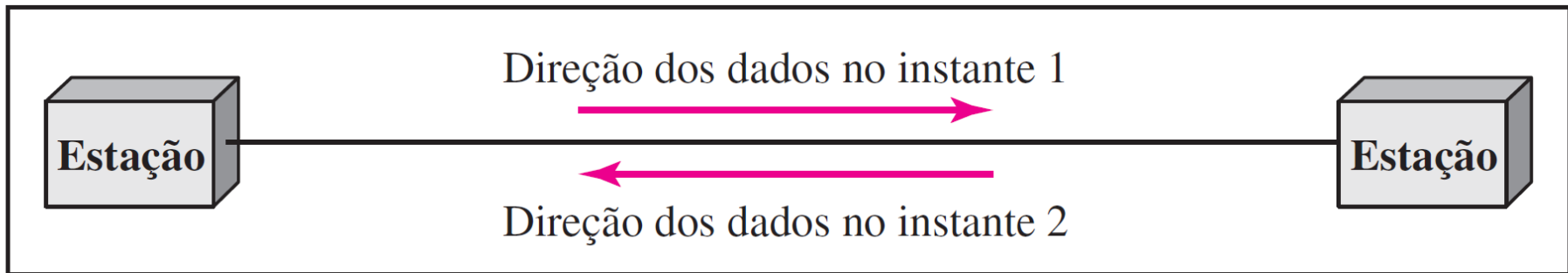
Estrada de pista única com tráfego permitido em ambas as direções. Exemplo: toda a capacidade de um canal é capturada por um dos dois dispositivos que está transmitindo no momento. *Walkie-talkies* e rádios CB (faixa do cidadão) são exemplos de sistemas *half-duplex*.



1.1 Comunicações de Dados

Full-Duplex (Duplex): ambas as estações podem transmitir e receber simultaneamente. É como uma via de mão dupla com tráfego fluindo em ambas as direções ao mesmo tempo. Sinais indo em uma direção compartilham a capacidade do link com sinais indo na outra direção.

Exemplo: rede telefônica. Quando duas pessoas estão se comunicando através de uma linha telefônica, estas podem conversar e ouvir ao mesmo tempo.



Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

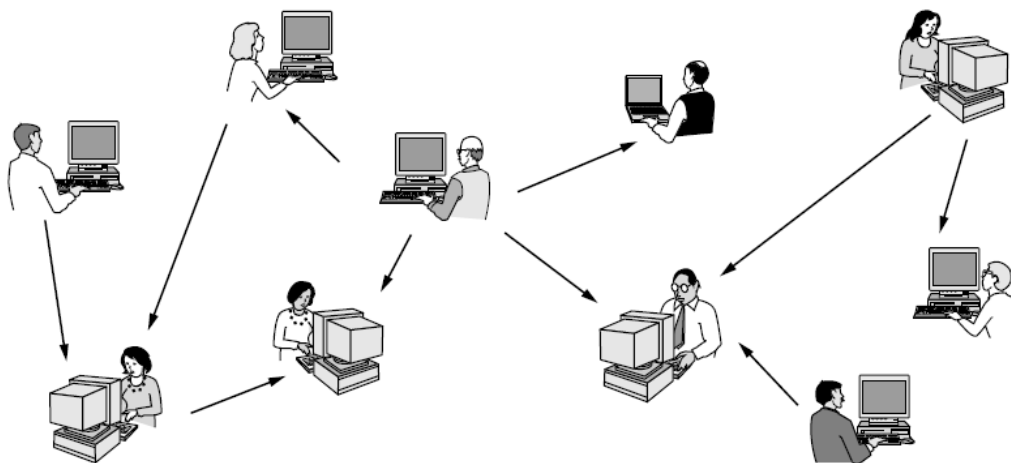
2 Redes de Computadores

Uma rede é um conjunto de dispositivos (normalmente conhecido como nós) conectados por links de comunicação. Um nó pode ser um computador, uma impressora ou outro dispositivo de envio e/ou recepção de dados, que estejam conectados a outros nós da rede.

2 Redes de Computadores

❖ Processamento Distribuído

A maioria das redes utiliza **processamento distribuído**, no qual uma tarefa é dividida entre vários computadores. 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.



2 Redes de Computadores

❖ Critérios de Redes:

Uma rede deve ser capaz de atender a certo número de critérios. Os mais importantes são: **desempenho**, **confiabilidade** e **segurança**.

❖ **Desempenho:** pode ser medido de várias formas, inclusive pelo **tempo de trânsito**, quantidade de tempo necessária para uma mensagem trafegar de um dispositivo a outro.

O tempo de resposta é o tempo decorrido entre uma solicitação e sua resposta.

2 Redes de Computadores

- ❖ **Desempenho:** Depende de uma série de fatores, inclusive o número de usuários, os tipos de meios de transmissão, as capacidades do *hardware* conectado e a eficiência do *software*.

Avaliado por duas métricas de rede: capacidade de vazão (*throughput*) e atraso (*delay*). Em geral, precisamos de mais capacidade de vazão e menos atraso.

Esses dois critérios são contraditórios pois se tentarmos enviar mais dados para a rede, podemos aumentar o *throughput*, mas aumentamos o *delay* em razão do congestionamento de tráfego na rede.

2 Redes de Computadores

- ❖ **Confiabilidade:** Além da precisão na entrega, a 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.
- ❖ **Segurança:** Entre as principais questões de segurança de rede, temos: 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 violações e perdas de dados.

2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas

Tipo de Conexão

Rede são dois ou mais dispositivos conectados através de *links*. *Link* é um caminho de comunicação que transfere dados de um dispositivo a outro.

Para ocorrer a comunicação, dois dispositivos devem ser conectados de alguma maneira ao mesmo *link* ao mesmo tempo.

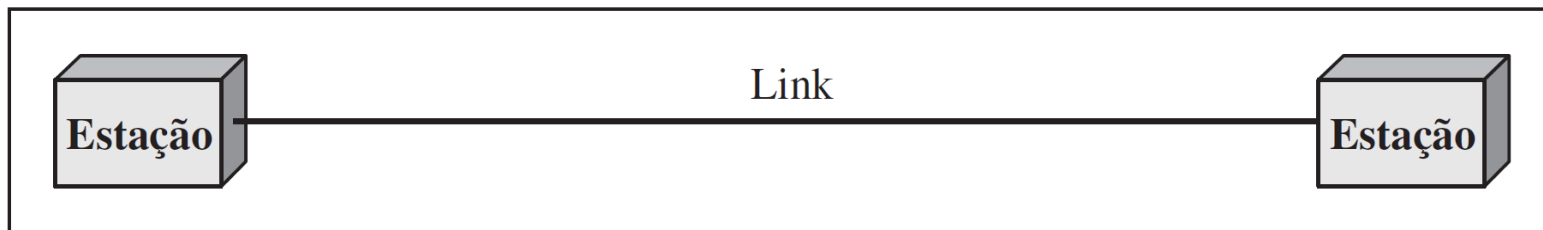
Há dois tipos possíveis de conexões: ponto a ponto e multiponto.

2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas - Tipo de Conexão

ponto a ponto: fornece um *link* dedicado entre dois dispositivos. Toda a capacidade do *link* é reservada para a transmissão entre os dois dispositivos.

Exemplo: Usa um pedaço real de fio ou de cabo para conectar as duas extremidades.

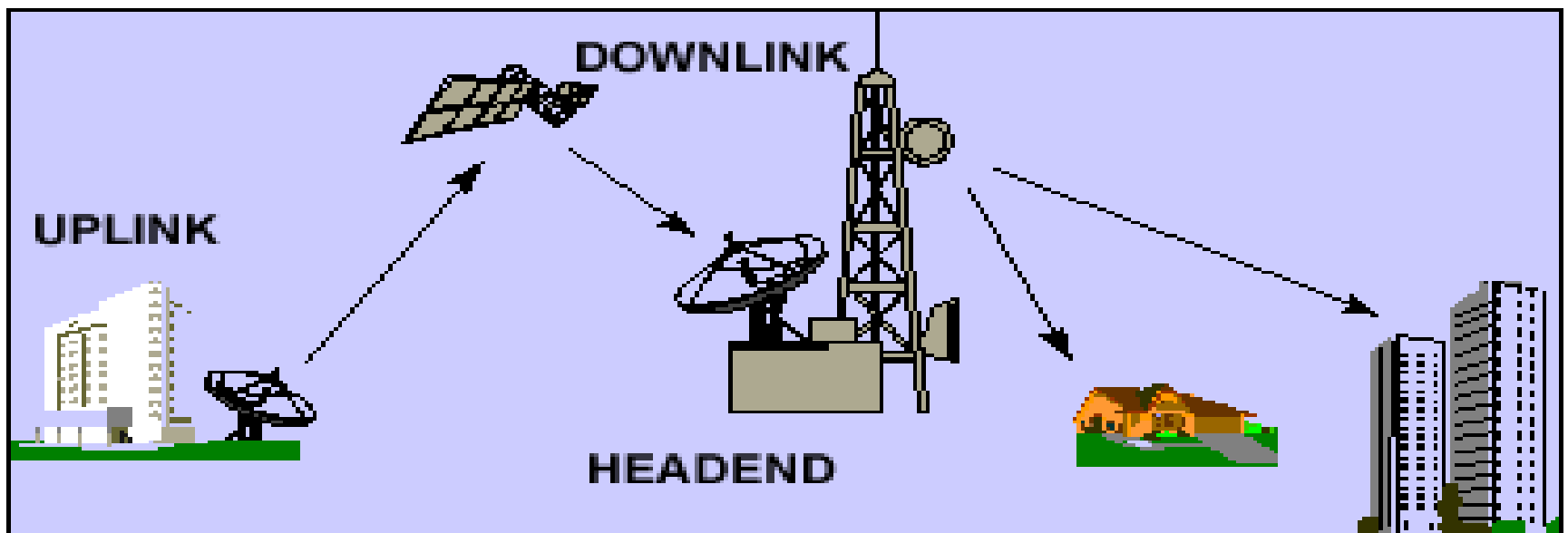


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas - Tipo de Conexão

ponto a ponto

Exemplo: *links* via satélite ou micro-ondas.

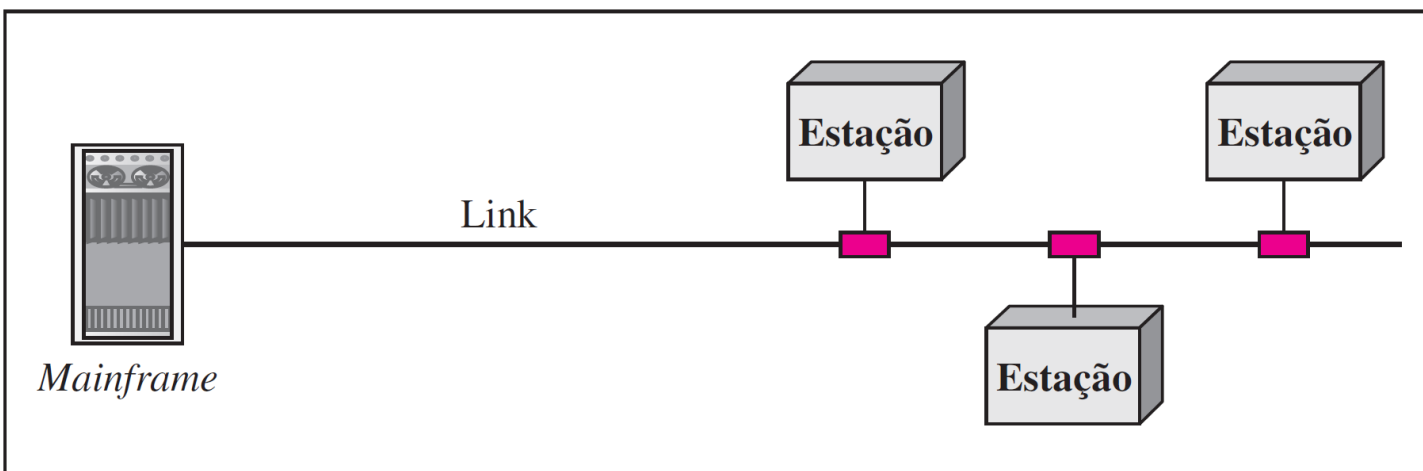


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas - Tipo de Conexão

Multiponto (*multidrop*): mais de dois dispositivos compartilham um único *link*.

Capacidade do canal compartilhada, de forma espacial ou temporal. Diversos dispositivos usando o *link* simultaneamente, conexão compartilhada espacialmente. Usuários revezando entre si, conexão compartilhada no tempo.



2 Redes de Computadores

Estruturas Físicas

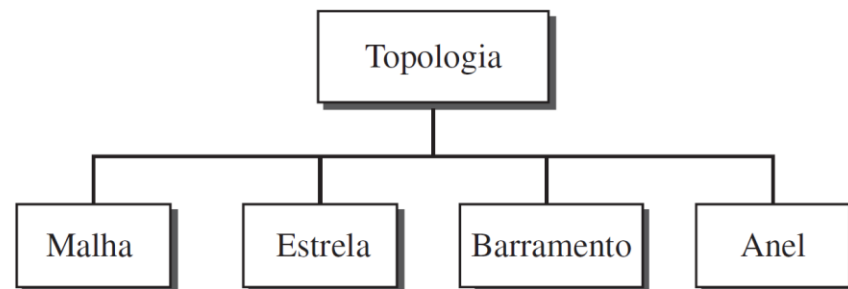
Maneira pela qual uma rede é organizada fisicamente.

Dois ou mais dispositivos se conectam a um *link*; dois ou mais *links* formam uma topologia.

A topologia de uma rede é a representação geométrica da relação de todos os links e os dispositivos de uma conexão (nós) entre si.

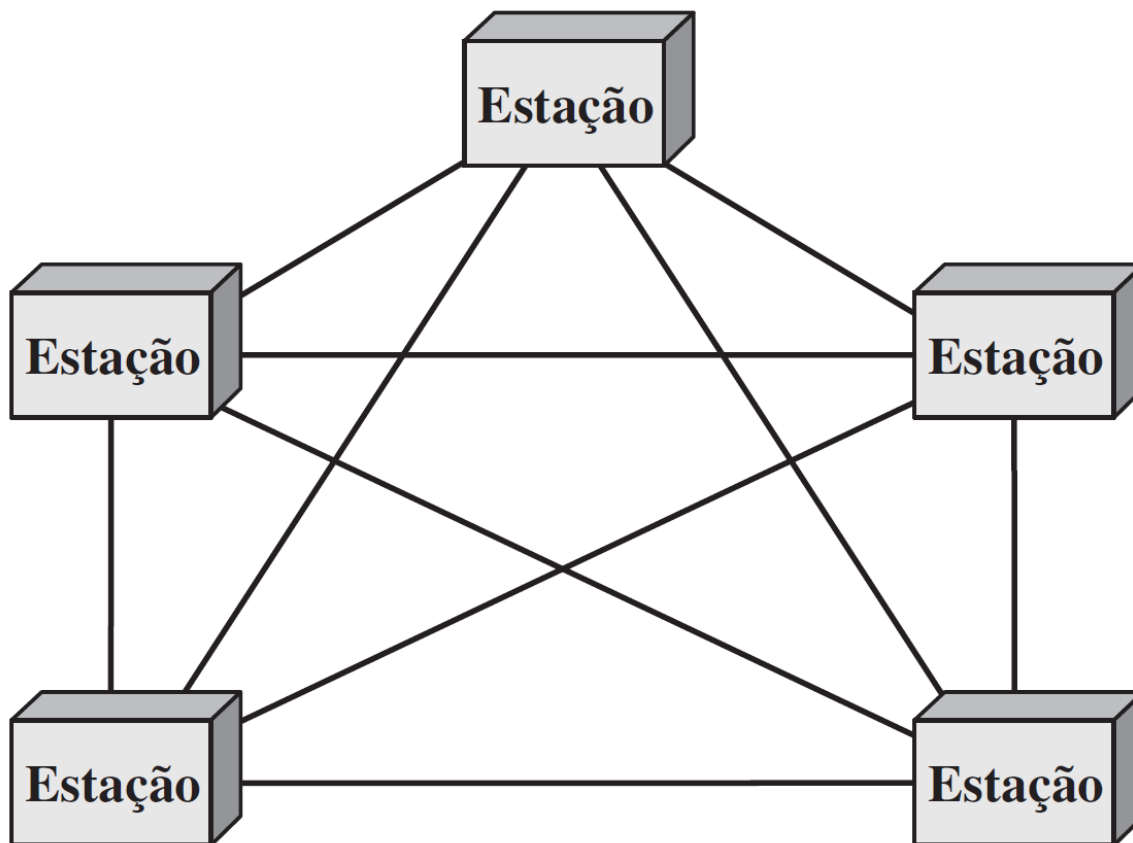
Topologia Física

Existem quatro topologias básicas possíveis malha, estrela, barramento e anel



2 Redes de Computadores

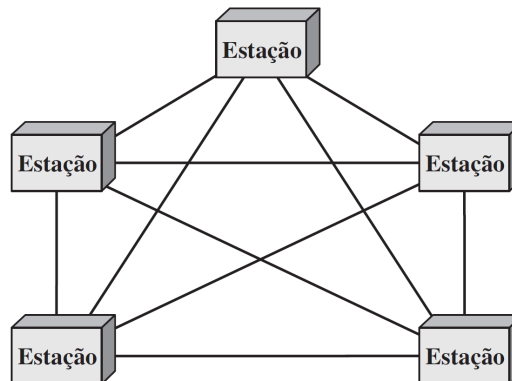
❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: *Topologia Física – Malha*

- Cada dispositivo possui um *link* ponto a ponto dedicado com cada um dos demais dispositivos, ou seja, transporta tráfego apenas entre os dois dispositivos que ele conecta.
- Para encontrar o número de *links* físicos em uma rede em malha totalmente conectada com n nós, precisamos considerar primeiro que cada nó deve estar conectado a cada um dos demais nós.



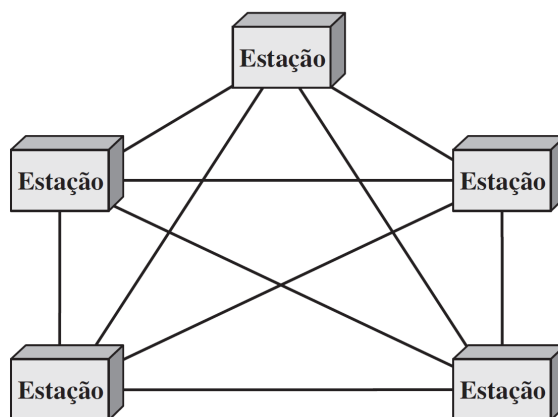
2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: *Topologia Física – Malha*

- O nó 1 deve estar conectado a $n - 1$ nós, o nó 2 deve estar conectado a $n - 1$ nós e, o nó n deve estar conectado a $n - 1$ nós.

Precisamos de $n(n - 1)$ links físicos (simplex).

Ex: 5 nós e 20 *links*



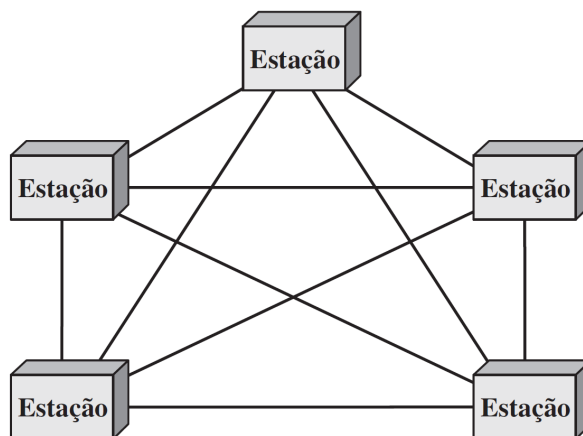
2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha

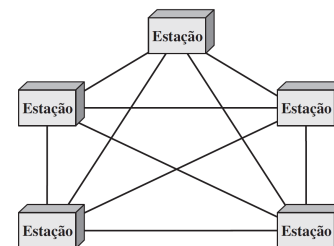
- Se cada *link* físico permitir a comunicação em ambas as direções (**modo duplex**), podemos dividir o número de *links* por 2. Em outras palavras, podemos afirmar que, em uma topologia de malha:

Precisamos de $n(n - 1)/2$ links físicos (duplex).

Ex: 5 nós e 10 *links*



2 Redes de Computadores



❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha

Vantagens:

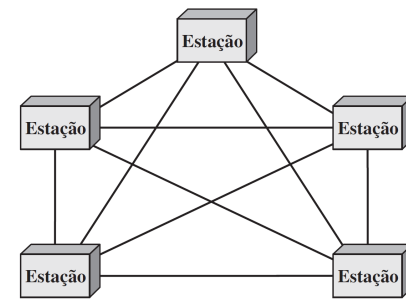
- ✓ Uso de *links* dedicados garante que cada conexão seja capaz de transportar seu próprio volume de dados, eliminando, os problemas de tráfego que possam ocorrer quando os links tiverem de ser compartilhados por vários dispositivos.
- ✓ É robusta. Se um *link* se tornar inutilizável, ele não afeta o sistema como um todo.

2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha

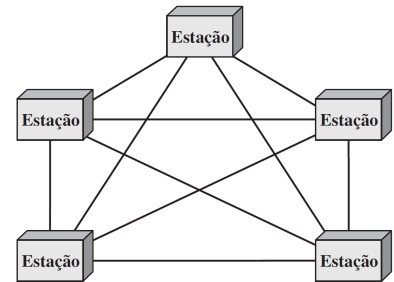
Vantagens:

- ✓ Privacidade e segurança. Quando qualquer mensagem trafega ao longo de uma linha dedicada, apenas o receptor pretendido a vê. Os limites físicos impedem que outros usuários acessem essa mensagem.
- ✓ *Links* ponto a ponto facilitam a identificação de falhas e o isolamento destas. O tráfego pode ser direcionado de forma a evitar *links* com suspeita de problemas, o administrador de redes descobre a falha, a causa e a solução.



2 Redes de Computadores

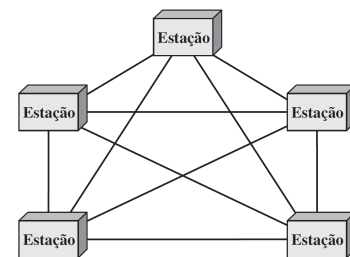
❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha



Desvantagens:

- Quantidade de cabeamento e o número de portas I/O necessárias. Cada dispositivo tem de estar conectado a cada um dos demais, a instalação e a reconstrução são trabalhosas.
- Volume do cabeamento pode ser maior que o espaço disponível (nas paredes, tetos ou pisos) seja capaz de acomodar.
- *Hardware* necessário para conectar cada *link* (portas I/O e cabos) pode ter um custo proibitivo.

2 Redes de Computadores



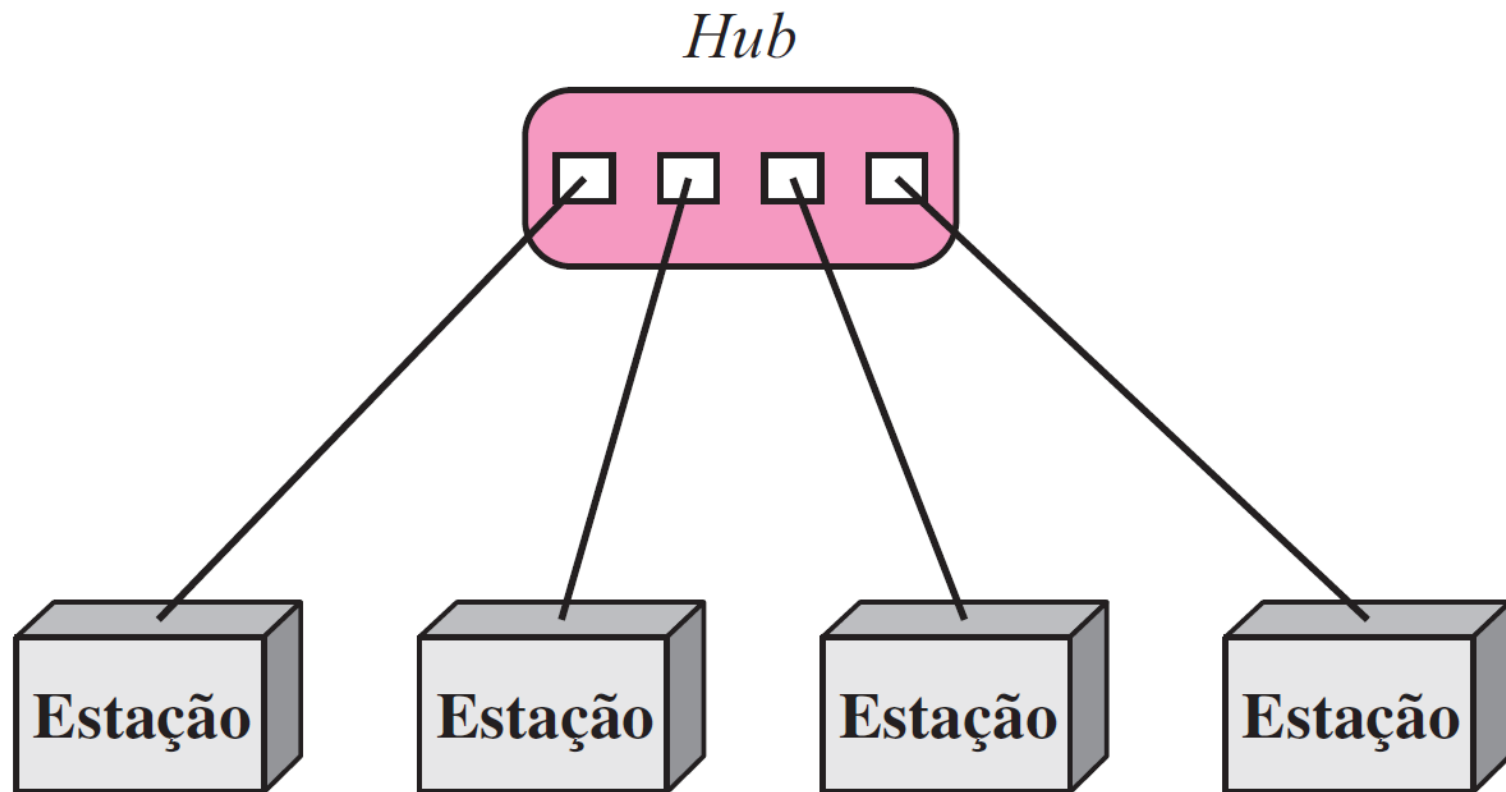
❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Malha

Desvantagens:

- Por tais razões, normalmente é implementada de forma limitada, por exemplo, em um *backbone* conectando os principais computadores de uma rede híbrida, que pode conter diversas topologias diferentes.
- Exemplo prático: conexão de escritórios regionais via telefone, no qual cada escritório regional precisa estar conectado a cada um dos demais escritórios regionais.

2 Redes de Computadores

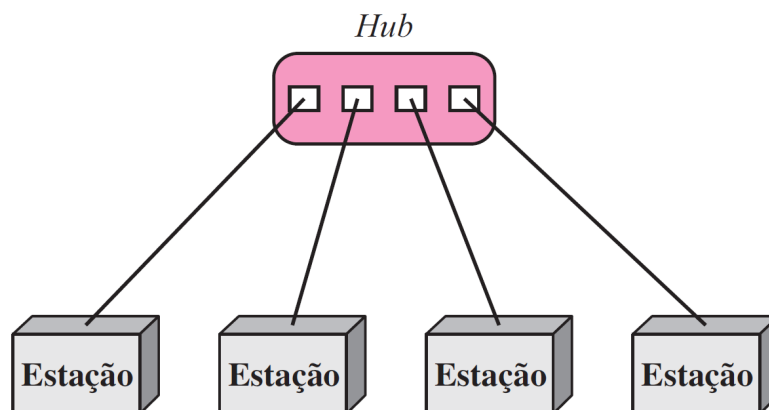
❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Estrela



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Estrela

- Cada dispositivo tem um link ponto a ponto dedicado ligado apenas com o controlador central, denominado *hub*.
- Dispositivos não são ligados diretamente entre si. Diferentemente de uma topologia de malha, uma topologia estrela não permite tráfego direto entre os dispositivos.

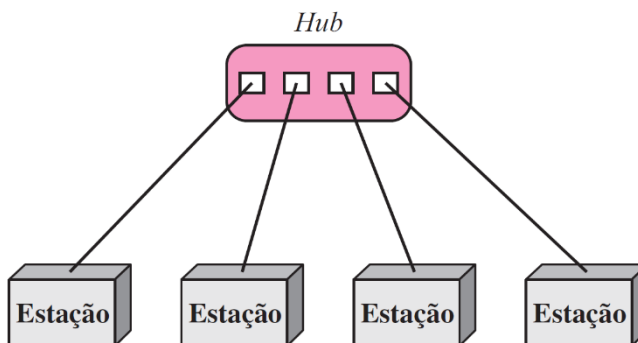


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Estrela

Vantagens

- Controlador atua como uma central telefônica: se um dispositivo quiser enviar dados para outro dispositivo, ele deve enviar os dados ao controlador que os retransmite ao outro dispositivo conectado.
- É mais barata que uma topologia de malha. Cada dispositivo precisa apenas de um *link* e uma porta I/O para conectar-se a um número qualquer de outros dispositivos, o que facilita a instalação e a reconfiguração.

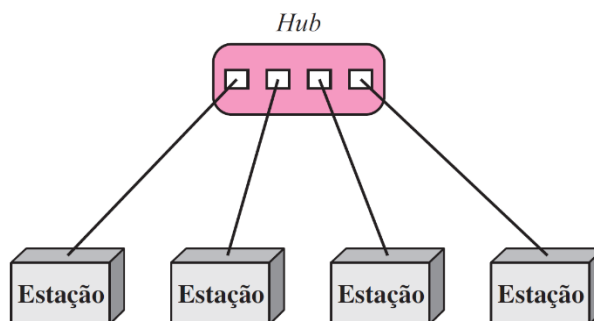


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Estrela

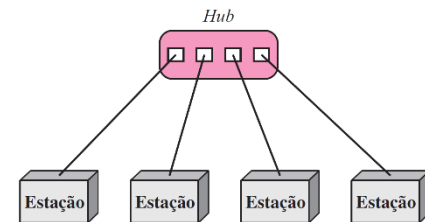
Vantagens

- Robustez. Se um *link* falhar, apenas aquele *link* será afetado. Todos os demais permanecerão ativos. Esse fator por si só também leva a maior facilidade na identificação e no isolamento de falhas.
- Desde que o hub esteja funcionando, ele pode ser usado para monitorar problemas de conectividade e desconectar *links* defeituosos.



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física – Estrela



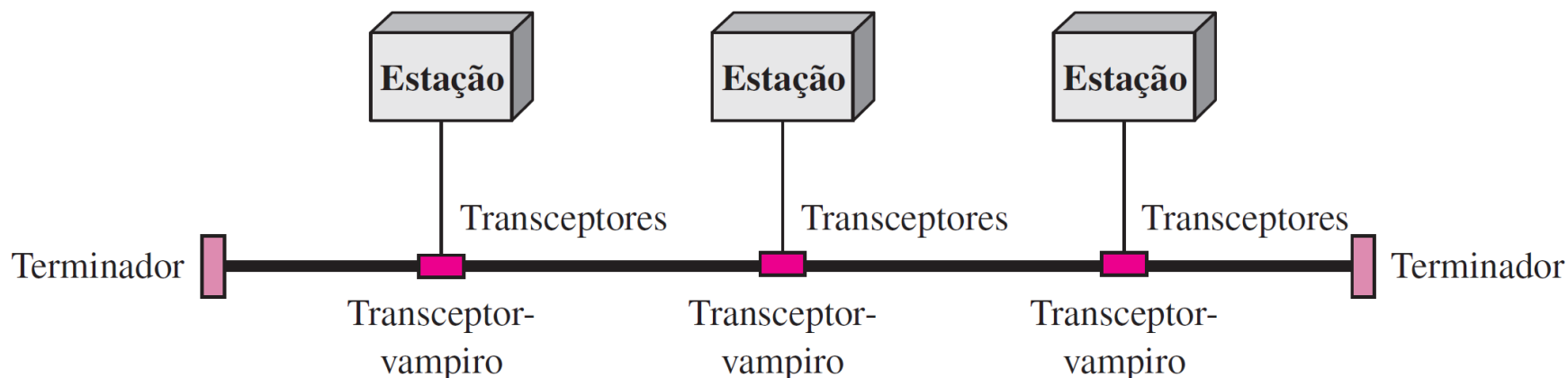
Desvantagens

- Dependência de toda a topologia em um único ponto, o hub. Se este sair de operação, todo o sistema para.
- Embora necessite de muito menos cabos que uma malha, cada nó deve ser conectado ao *hub* central, o que requer uma quantidade maior de cabos na topologia estrela quando comparada a algumas outras topologias (como anel ou barramento).
- A topologia estrela é usada em redes locais (LANs), de alta velocidade com um hub central.

2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física - Barramento

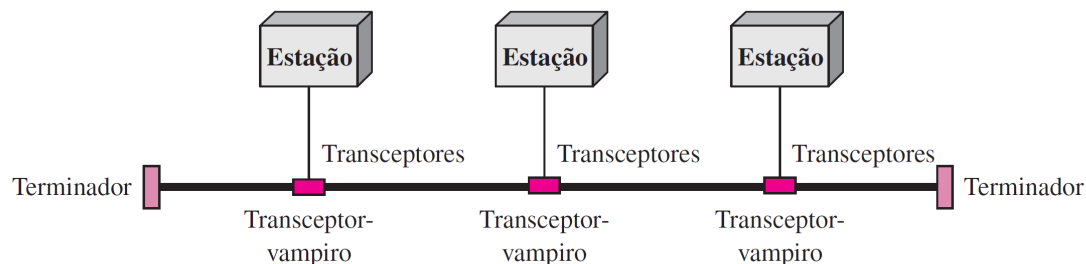
- Todos os exemplos anteriores descrevem conexões ponto a ponto. Uma **topologia de barramento é multiponto**
- Um longo cabo atua como um *backbone* que interliga todos os dispositivos da rede



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Física - Barramento

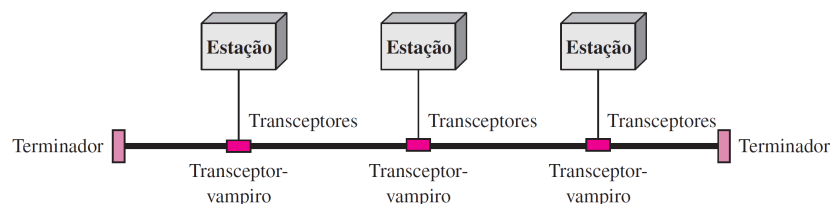
- Nós são conectados ao barramento por meio de cabos transceptores e transceptores-vampiros.
- Cabo transceptor é uma conexão que vai de um dispositivo ao cabo principal (barramento).
- Transceptor-vampiro é um conector que se une ao cabo principal ou perfura a blindagem de um cabo para criar um contato com o núcleo metálico.



2 Redes de Computadores

V Estruturas Físicas: Topologia Física – Barramento

- Quando um sinal trafega ao longo do *backbone*, parte de sua energia é transformada em calor, o sinal se torna cada vez mais fraco conforme vai se propagando para um ponto cada vez mais distante.
- Existe limite no número de transceptores-vampiro que um barramento é capaz de suportar e na distância entre esses transceptores-vampiro.

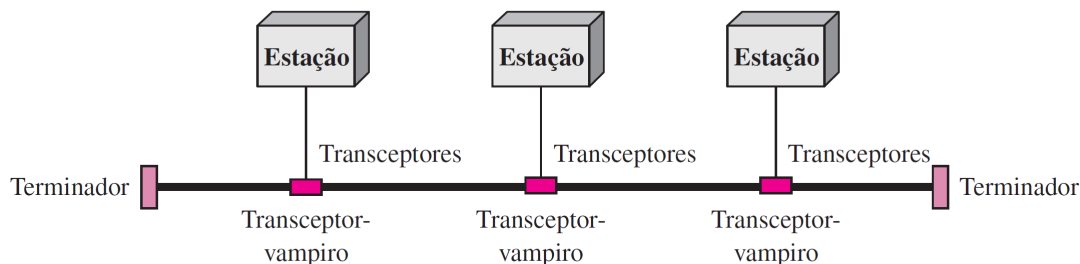


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Barramento

Vantagens

- Facilidade de instalação. O cabo de *backbone* pode ser estendido ao longo do trajeto e então conectado aos nós por meio de cabos transceptores de diversos comprimentos.
- Dessa forma, um barramento usa menos cabo que as topologias de malha e anel.

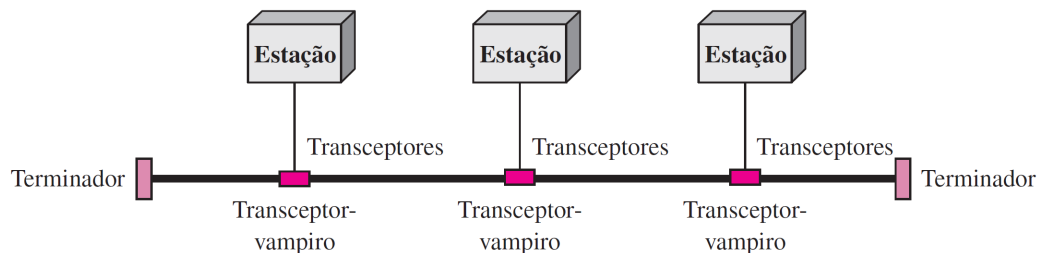
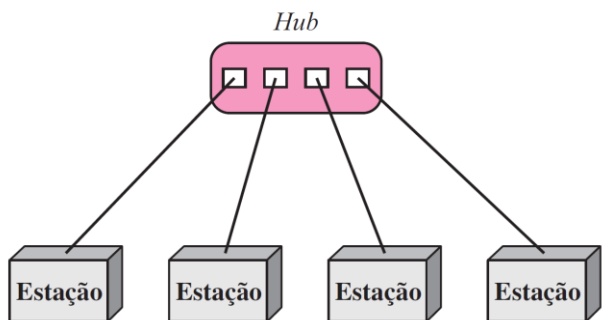


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Barramento

Vantagens

- Em uma topologia estrela, por exemplo, quatro dispositivos de rede na mesma sala precisariam de quatro trechos de cabo percorrendo todo o percurso até chegar ao *hub*.
- Em um barramento, essa redundância é eliminada. Apenas o cabo de *backbone* é estendido ao longo de toda a instalação. Cada cabo transceptor deve ter apenas o tamanho suficiente para alcançar o ponto mais próximo no *backbone*.

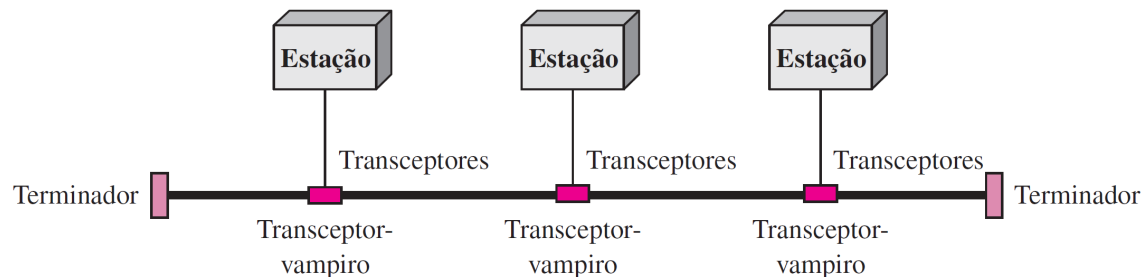


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Barramento

Desvantagens

- Dificuldade de reconfiguração e o isolamento de falhas. Normalmente, um barramento é projetado para ter a máxima eficiência na instalação. Portanto, talvez seja difícil acrescentar novos dispositivos.
- A reflexão de sinais nos transceptores-vampiro pode provocar degradação em termos de qualidade.

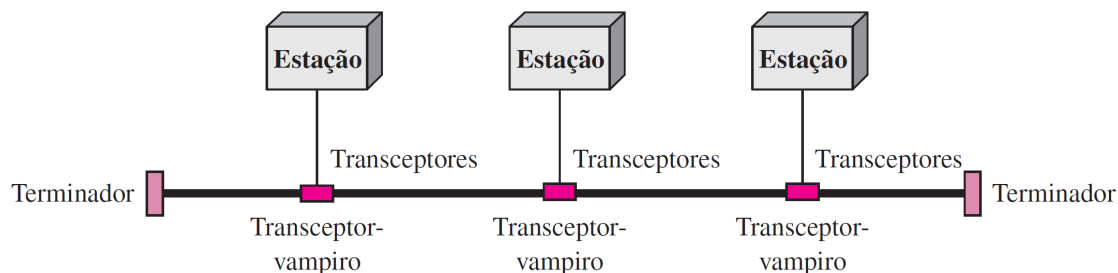


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Barramento

Desvantagens

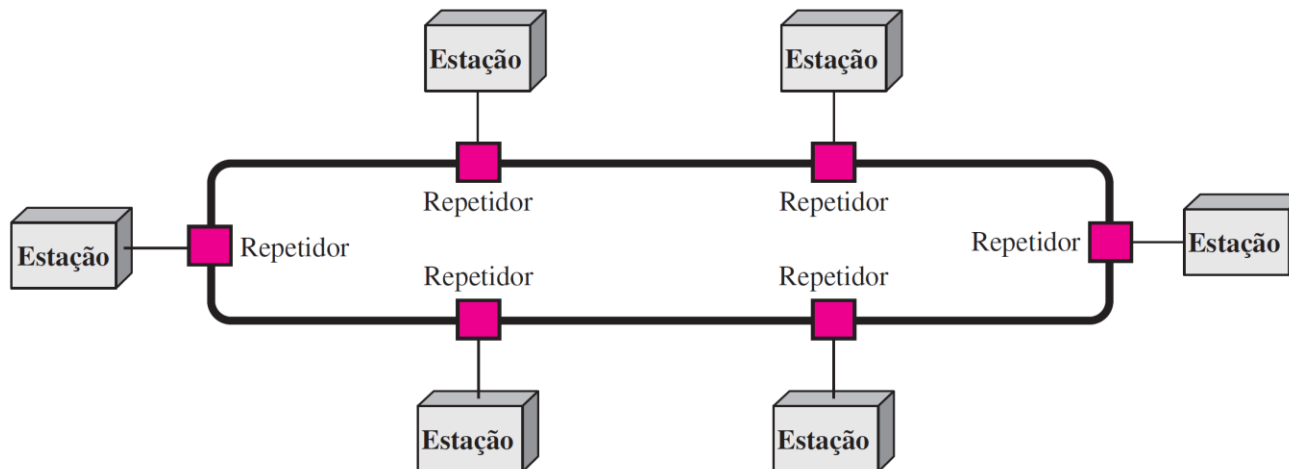
- Adicionar novos dispositivos pode exigir modificações ou a substituição completa do *backbone*.
- Falha ou a ruptura no cabo de *backbone* interrompe toda a transmissão, até mesmo entre os dispositivos que se encontram do mesmo lado em que ocorreu o problema. A área danificada reflete sinais de volta na direção de sua origem, gerando ruídos em ambas as direções.



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Anel

- ✓ Cada dispositivo possui uma conexão ponto a ponto dedicada com os outros dois dispositivos conectados de cada lado. Um sinal percorre todo o anel em um sentido, de dispositivo para dispositivo, até atingir seu destino.
- ✓ Cada dispositivo no anel possui um repetidor. Quando um dispositivo recebe um sinal destinado a outro dispositivo, seu repetidor regenera os bits e os passa adiante.

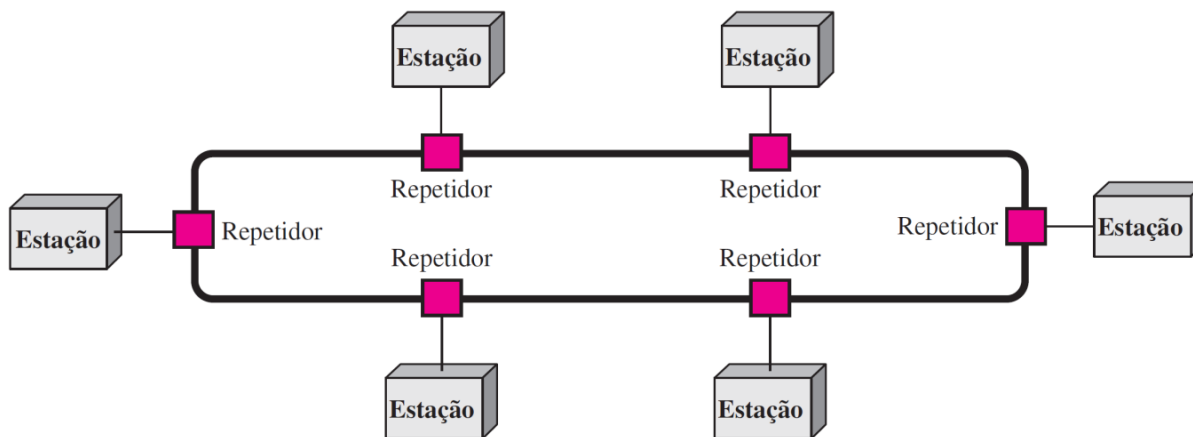


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Anel

Vantagens

- Relativamente fácil de ser instalada e reconfigurada. Cada dispositivo é ligado apenas aos seus vizinhos imediatos (termos físicos e lógicos). Acrescentar ou eliminar um dispositivo exige apenas a mudança de duas conexões.

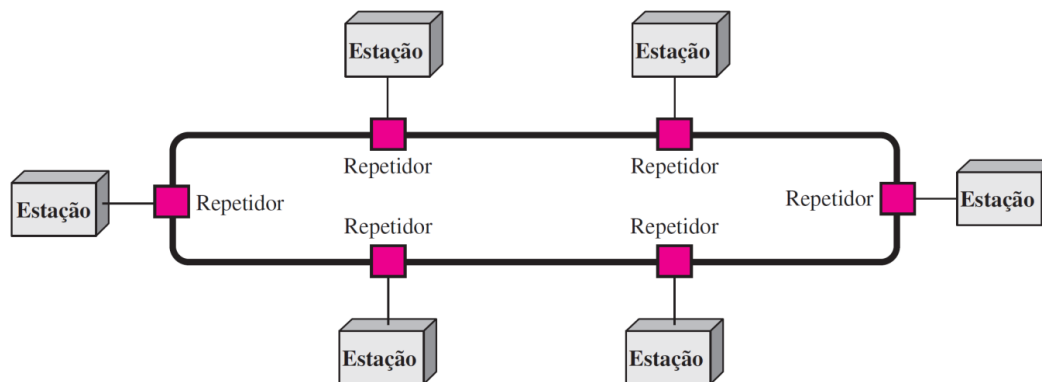


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Anel

Vantagens

- Isolamento de falhas é simplificado. Geralmente, um sinal está circulando o tempo todo. Se um dispositivo não receber um sinal dentro de um período especificado, ele pode emitir um alarme que alerta o operador da rede sobre o problema e sua localização.

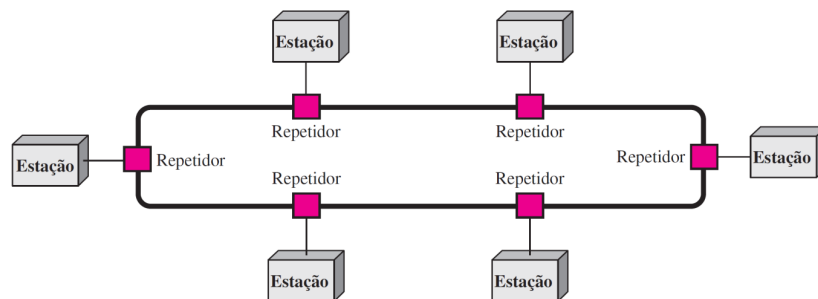


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Anel

Desvantagens

- Únicos fatores limitantes são as questões relacionadas ao meio de transmissão e ao tráfego (comprimento máximo do anel e o número máximo de dispositivos).
- Tráfego unidirecional pode ser uma desvantagem. Em um anel simples, uma interrupção no anel (por exemplo, uma estação inoperante) pode derrubar toda a rede. Essa fragilidade pode ser resolvida com o emprego de um anel duplo ou de um comutador central capaz de fechar o trecho interrompido no anel.

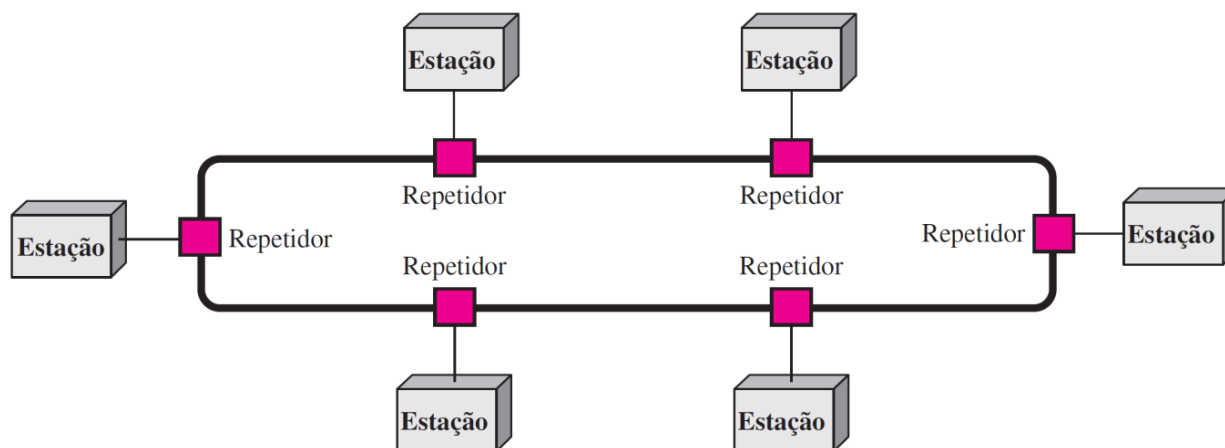


2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia de Anel

Desvantagens

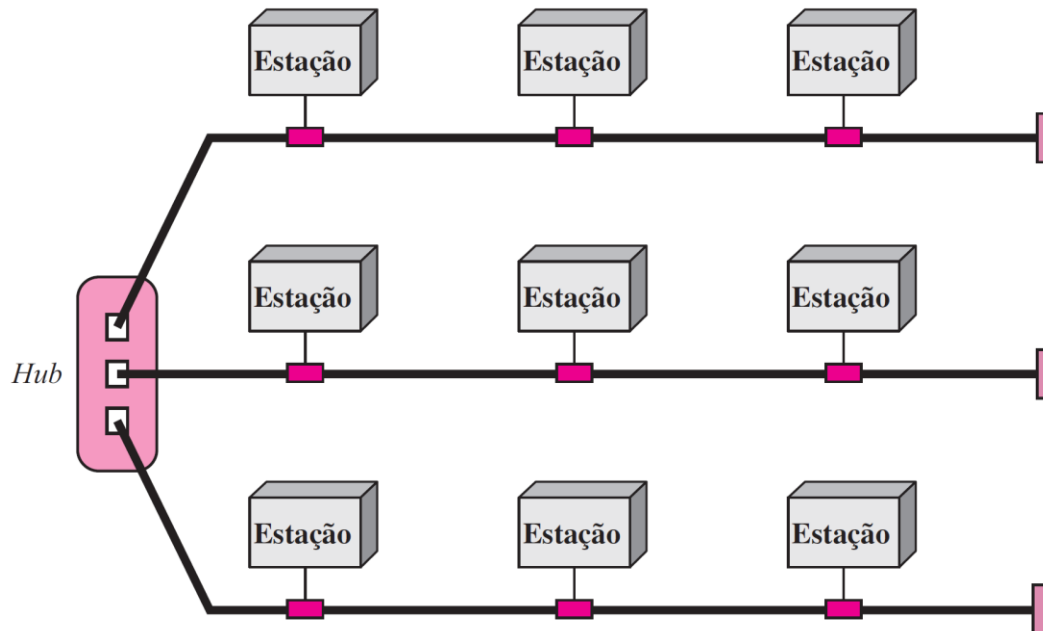
- Topologia de anel era predominante quando a IBM introduziu sua rede local *Token Ring*.
- Necessidade de LANs mais rápidas tornou esse sistema menos popular.



2 Redes de Computadores

❖ Estruturas Físicas: Topologia Híbrida

Uma rede pode ser híbrida. Por exemplo, podemos ter uma topologia principal de anel, e cada ramificação conectando várias estações em uma topologia de barramento, conforme ilustrado na Figura abaixo.



Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

Sumário

1 Introdução

1.1 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

1.2 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

1.3 Usuários Móveis

1.4 Questões Sociais

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

2.1 Uso de Redes de Computadores

- O modelo inicial composto de um único computador atendendo a todas as necessidades computacionais da **organização** foi substituído pelas chamadas redes de computadores, nas quais os trabalhos são realizados por um grande número de computadores separados, mas **interconectados**.
- A **estrutura e a organização** dessas redes são os temas desta disciplina.

2.1 Uso de Redes de Computadores

- Antes de estudarmos questões técnicas, vale a pena dedicar algum tempo a explicar o que **motiva** e qual a **finalidade** de utilizarmos as redes de computadores.

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

2.2 Redes Corporativas

Primeiro Objetivo: **compartilhamento de recursos**

- Uma das principais preocupações é o **compartilhamento de recursos** objetivando tornar todos os programas, equipamentos e essencialmente **dados** ao alcance de todas as pessoas na rede, independente da localização física do recurso e do usuário.
- **Exemplo Básico:** Grupo de funcionários que compartilham uma impressora em comum.

2.2 Redes Corporativas

- Contudo, **mais importante** que compartilhar recursos físicos é compartilhar **informações**.
- Toda empresa de grande e médio porte e muitas empresas pequenas tem uma dependência vital de informações computadorizadas. A maioria das empresas tem registros de clientes, estoques, contas a receber, extratos financeiros, informações sobre impostos e muitas outras informações on-line.

2.2 Redes Corporativas

- Independente da distância o objetivo é por fim a "tirania da geografia"
- Nas empresas menores, todos os computadores provavelmente se encontram em um único escritório ou em um único edifício; Em empresas maiores, os computadores e funcionários podem estar dispersos por dezenas de escritórios e fábricas em muitos países.
- O fato de um usuário estar a 15.000 quilômetros de distância de seus dados não deve impedir de usa-los como se fossem dados locais.

2.2 Redes Corporativas

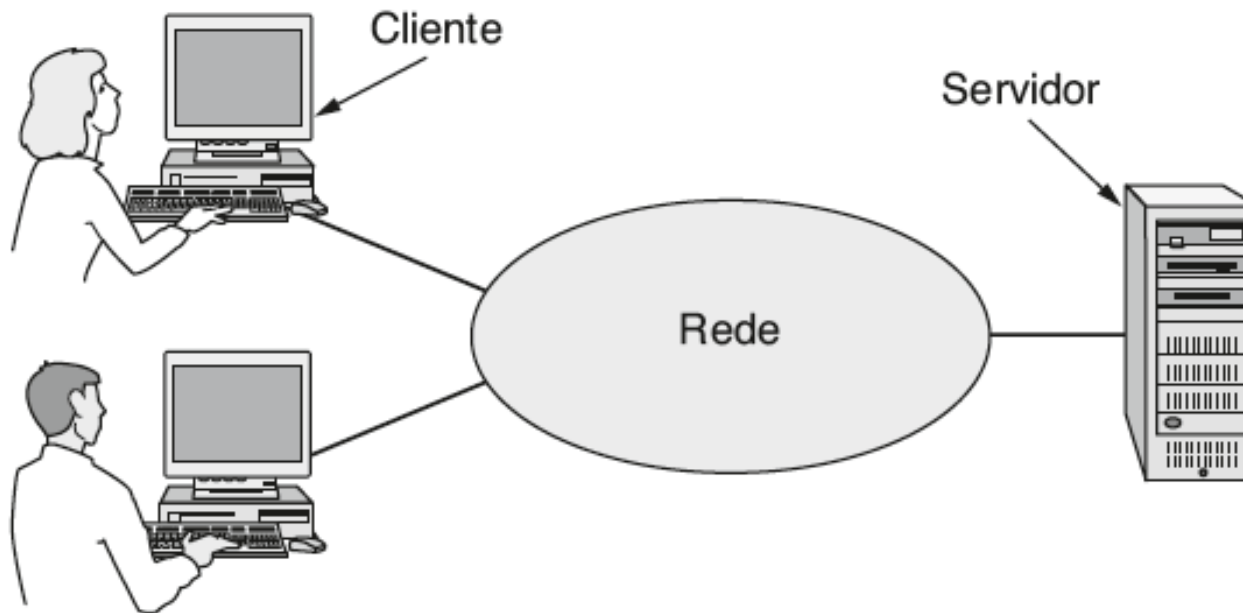
Modelo Cliente/Servidor

- Os dados são armazenados em computadores poderosos chamados **servidores**. Com frequência, essas máquinas são instaladas e mantidas em um local central por um administrador de sistemas.
- Os funcionários possuem máquinas mais simples, chamadas **clientes**, com as quais eles acessam dados remotos, por exemplo, para incluir em planilhas eletrônicas que estão elaborando.

2.2 Redes Corporativas

Modelo Cliente/Servidor

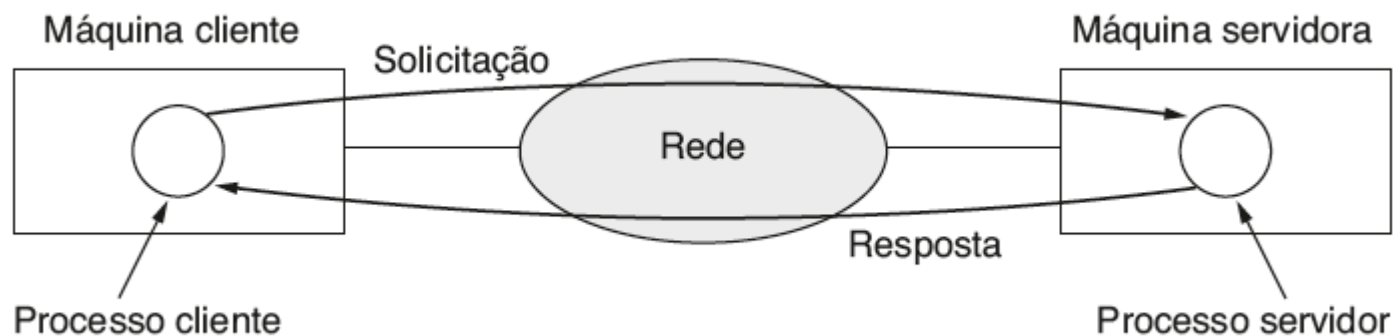
As máquinas clientes e servidores são conectadas entre si por uma rede, conforme demonstra figura abaixo.



2.2 Redes Corporativas

Modelo Cliente/Servidor

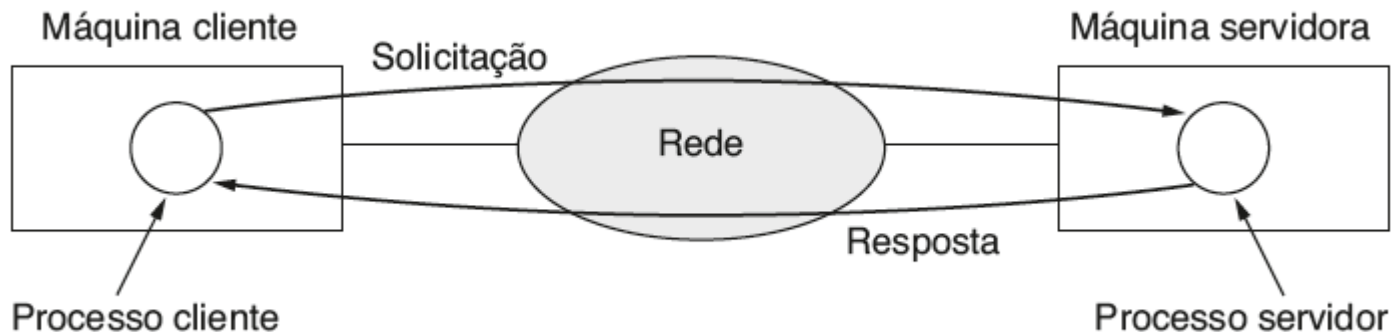
- Examinando o modelo cliente/servidor em detalhes, veremos que há **dois processos envolvidos**, um na máquina cliente e um na máquina servidora.
- A comunicação toma a forma do processo cliente enviando uma mensagem pela rede ao processo servidor. Então, o processo cliente espera por uma mensagem em resposta.



2.2 Redes Corporativas

Modelo Cliente/Servidor

Quando o processo servidor recebe a solicitação, ele executa o trabalho solicitado ou procura pelos dados solicitados e envia de volta uma resposta.



2.2 Redes Corporativas

Segundo objetivo: **meio de comunicação**

- Objetivo está relacionado às pessoas, e não às informações ou mesmo aos computadores.
- Uma rede de computadores pode oferecer um eficiente meio de comunicação entre os funcionários:
 - a) troca de informações através do *e-mail*;
 - b) desenvolvimento de relatórios por dois funcionários distantes geograficamente;
 - c) videoconferência.

2.2 Redes Corporativas

- Terceiro objetivo: **realizar negócios eletronicamente**
- Um numero cada vez maior de empresas realiza negócios eletronicamente (***e-commerce*** – comércio eletrônico) com outras empresas, em especial fornecedores e clientes.

Exemplos:

- ✓ fabricantes de automóveis compram subsistemas de diversos fornecedores, e depois montam as peças.
- ✓ Fabricantes de computadores e aeronaves

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

2.3 Redes para Pessoas

- Em 1977, Ken Olsen era presidente da *Digital Equipment Corporation*, então o segundo maior fornecedor de computadores de todo o mundo (depois da IBM).
- Quando lhe perguntaram por que a Digital não estava seguindo a tendência do mercado de computadores pessoais, ele disse: "Não há nenhuma razão para qualquer indivíduo ter um computador em casa".
- A história mostrou o contrário, e a Digital não existe mais.

2.3 Redes para Pessoas

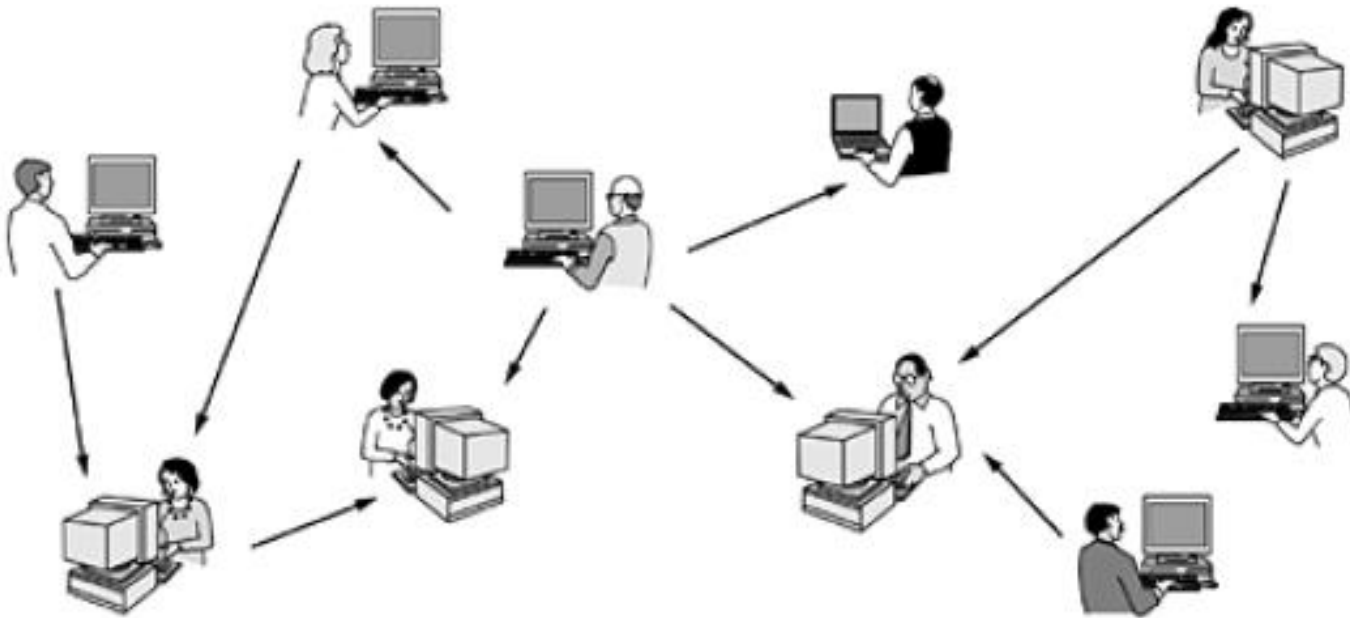
- Inicialmente as pessoas compravam computadores pessoais para processamento de textos e jogos. Atualmente a maior motivação é a **Internet**.
- Alguns dos usos mais populares da **Internet** para usuários domésticos são:
 1. Acesso a informações remotas.
 2. Comunicação entre pessoas.
 3. Entretenimento interativo.
 4. Comercio eletrônico.

2.3 Redes para Pessoas

- Outro tipo de comunicação entre pessoas recebe frequentemente o nome de comunicação não hierárquica (*peer-to-peer*), com o objetivo de distingui-la do modelo cliente/servidor.
- **FUNCIONAMENTO:** indivíduos que constituem um grupo livre podem se comunicar com outros participantes do grupo. Em princípio, toda pessoa pode se comunicar com uma ou mais pessoas, não existindo nenhuma divisão fixa entre clientes e servidores.

2.3 Redes para Pessoas

Ponto-a-ponto (Peer-to-Peer)



2.3 Redes para Pessoas

- A comunicação não hierárquica realmente alcançou o auge por volta de 2000 com um serviço chamado **Napster** que, em seu pico, teve mais de 50 milhões de fãs de música trocando todos os tipos de músicas, constituindo aquilo que provavelmente foi a maior violação de direitos autorais em toda a história registrada.

2.3 Redes para Pessoas

- **Funcionamento do Napster:** Os associados registravam em um banco de dados **central** mantido no servidor a música que tinham em seus discos rígidos. Se queria uma canção, cada associado verificava no banco de dados quem tinha a canção e ia diretamente até o local indicado para obtê-la. Por não manter de fato nenhuma música em suas máquinas, a **Napster** argumentou que não estava infringindo os direitos autorais de ninguém.
- Os tribunais não concordaram e fecharam o site e a empresa.

2.3 Redes para Pessoas

Algumas formas de comércio eletrônico utilizam pequenas abreviações: “to” e 2 tem a mesma pronúncia em inglês

Abreviação	Nome completo	Exemplo
B2C	Business-to-consumer	Pedidos de livros on-line
B2B	Business-to-business	Fabricantes de automóveis solicitando pneus a um fornecedor
G2C	Government-to-consumer	Governo distribuindo eletronicamente formulários
C2C	Consumer-to-consumer	Leilões on-line de produtos usados
P2P	Peer-to-peer	Compartilhamento de músicas

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

2.4 Usuários Móveis

- Computadores móveis, como *laptops* e *tablets* representam um dos segmentos de mais rápido crescimento da indústria de informática. Atualmente, vende-se mais computadores móveis do que *desktop*.
- Basicamente, os computadores móveis utilizam redes sem fio (**wireless**) para se comunicar.

2.4 Usuários Móveis

- As redes sem fios tem muitas utilidades:

Escritório portátil

Quando viajam, muitas vezes as pessoas querem usar seu equipamento eletrônico portátil para enviar e receber ligações telefônicas, correio eletrônico, etc.

2.4 Usuários Móveis

- Embora as redes sem fios e a computação móvel frequentemente tenham uma estreita relação, elas não são idênticas, como mostra o quadro abaixo.

Combinações de redes sem fio e computação móvel

Sem fios	Móvel	Aplicações
Não	Não	Computadores de <i>desktop</i> em escritórios
Não	Sim	Um laptop usado em um quarto de hotel
Sim	Não	Redes em edifícios que não dispõem de fiação
Sim	Sim	Escritório portátil; <i>Personal digital assistant</i>

Sumário

1 Introdução

1.1 Comunicações de Dados

2 Redes de Computadores

2.1 Uso de Redes de Computadores

2.2 Redes Corporativas (Aplicações Comerciais)

2.3 Redes para Pessoas (Aplicações Domesticas)

2.4 Usuários Móveis

2.5 Questões Sociais

2.5 Questões Sociais

- A ampla introdução das redes trouxe novos problemas sociais, éticos e políticos.
- Redes sociais, quadros de mensagens, sites de compartilhamento de conteúdo e uma série de outras aplicações permitem que as pessoas compartilhem suas ideias com indivíduos de mesmo pensamento.

2.5 Questões Sociais

- Os pontos de vista divulgados nesses grupos podem ser altamente ofensivos para algumas pessoas causando problemas que começam a vir a tona quando abordam temas mais palpitantes, como política, religião ou sexo.
- No passado, várias pessoas abriram processos contra operadoras de redes, no intuito de culpar as mesmas pelo conteúdo que publicavam (jornais e revistas).

2.5 Questões Sociais

- Outra área polêmica envolve os direitos do empregado e do empregador. Muitas pessoas lêem e escrevem mensagens de correio eletrônico no ambiente de trabalho.
- Muitos empregadores afirmam que tem o direito de ler e até mesmo censurar as mensagens de seu funcionários, inclusive as que são enviadas a partir de um computador doméstico depois do expediente.

2.5 Questões Sociais

- Fato importante é a relação entre o governo e os cidadãos. O *Federal Bureau of Investigation* (FBI) instalou um sistema em muitos provedores de serviços da Internet para bisbilhotar todas as mensagens de correio eletrônico de entrada e saída, em busca de fragmentos de interesse para a instituição.
- O sistema foi chamado *Carnivore*, mas a publicidade ruim fez com que ele fosse renomeado com a sigla aparentemente mais inocente DCS1000, porém, seu objetivo ainda é espionar milhões de pessoas, na esperança de encontrar informações sobre atividades ilegais.

2.5 Questões Sociais

- A Internet torna possível encontrar informações com rapidez, mas uma parte dessas informações é incorreta, enganosa ou completamente equivocada.
- O aconselhamento médico que você conseguiu na *Internet* pode ter vindo de um ganhador do Prêmio Nobel ou de alguém que abandonou os estudos no ensino médio.

2.5 Questões Sociais

- O roubo da identidade (*pishing*) esta se tornando um problema serio, pois os ladrões coletam informações suficientes sobre uma pessoa para obter cartões de crédito e outros documentos em nome da vitima.
- A capacidade de transmitir música e vídeo digital abriu a porta para violações de **direitos autorais**, difíceis de capturar e punir.
- Muitos desses problemas poderiam ser resolvidos se a indústria de informática levasse a sério a segurança dos computadores.

Referências

FOUROZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 4.ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

TANENBAUM, Andrew. S; Wetherall, David. **Redes de Computadores**. 5.ed. Traduzido por Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Tradução de: Computer networks.

FIM