



**kroton**  
paixão por educar

**GRADUAÇÃO PRESENCIAL**  
**2º semestre- 2016**

**Redes de Comunicação Industrial**  
**Tecnologia em Aut. Ind.– 5º/ 6º**  
**semestres**

**Profº. Ms.Cristiano Malheiro**

[cmalheiro@aedu.com](mailto:cmalheiro@aedu.com)  
<http://cristianotm.wix.com/aulas>

1



## Aula 1

**BLOG/ Site para compartilhar os conteúdos das aulas**



← → ↻ [cristianotm.wix.com/aulas](http://cristianotm.wix.com/aulas)

BLOG   Eletricidade Aplicada   More

Prof. Ms. Cristiano Malheiro  
Unian SBC  
Faculdade Anhanguera de SBC  
2º sem./2016

Notas de Aulas

Faculdade Anhanguera de SBC (Anchieta)  
2º. semestre/2016  
Profº. Ms. Cristiano Malheiro  
Eletricidade Aplicada

Siga  
f t g+

2



## Aula 1

**BLOG/ Site para compartilhar os conteúdos das aulas**

BLOG Eletricidade Aplicada **More**

- Instrumentação Eletroeletrônica
- Conversão Eletromecânica de Energia
- Redes Industriais**
- Gestão de Recursos Elétricos e Energéticos
- Eletrônica I
- Eletrônica e Instrumentação
- Eficiência Energética e Q. de Energia
- Eletrônica Industrial
- Circuitos Elétricos II
- Energias Renováveis e Alternativas
- Materiais Eletroeletrônicos
- SOBRE
- Eletrônica Analógica II
- Sistemas Digitais II
- Microcontroladores
- Materiais Elétricos
- Eletrônica Sequencial Digital
- Eficiência Energética
- Projeto Integrado Tecnologia Automação
- Circuitos Lógicos

Prof. Ms. Cristiano Malheiro  
Unian SBC  
Faculdade Anhanguera de SBC  
2º sem./2016

Notas de Aulas

**Redes de Comunicação Industrial**

Curso destinado aos alunos de 5º/6º semestres de Tecnologia em Automação Industrial para a disciplina de Redes de Comunicação Industrial.

3



## Aula 1

**BLOG/ Site para compartilhar os conteúdos das aulas**

**Outro caminho:**

Faculdade Anhanguera de SBC (Anchieta)  
2º. semestre/2016

Prof. Ms. Cristiano Malheiro

Eletricidade Aplicada

**Redes Industriais**

Calendário Acadêmico

Siga Lendo

Descendo com o cursor, você também terá condições de encontrar o link das disciplinas que o professor leciona em 2016.2.

4





## Aula 1

**BLOG/ Site para compartilhar os conteúdos das aulas**

The screenshot shows a website for 'Redes de Comunicação Industrial'. The title is in red. Below the title, it says 'Curso destinado aos alunos de 5º/6º semestres de Tecnologia em Automação Industrial para a disciplina de Redes de Comunicação Industrial.' Underneath, it lists '1º. Bimestre' with several items: 'Calendário Acadêmico', 'PEA Completo', 'Cronograma de Aulas- Em construção', 'Aula 1- 05ago- Capítulo1 Livro', 'Aula 2- 12ago- Não disponível', and 'Lista 1- Entrega: 19/08/16'. The number '5' is visible at the bottom right of the screenshot.



## Aula 1

### Apresentação do PEA

Principais assuntos abordados:

- Conceitos Básicos de Redes de Computadores;
- Modelo de Referência OSI;
- Protocolos RS232, RS422, RS-485;
- Protocolos TCP-IP;
- Gerenciamento de Redes de Comunicação Industrial.



## Aula 1

### Critérios de Avaliação

#### 1. Avaliações:

##### B1 – peso 4- 1º bimestre:

- 3 pontos (trabalhos, exercícios em aula e listas) – ATPS
- 7 pontos (avaliação prevista para **30/09/2016**).

##### B2 – peso 6 – 2º bimestre:

- 3 pontos (trabalhos, exercícios em aula e listas) – ATPS
- 7 pontos (avaliação confirmada para **02/12/2016**).

##### SUB – toda a matéria- substitui a menor nota - peso 6:

- 10 pontos (avaliação prevista para **16/12/2016**).

\*\*\*Datas de acordo com calendário acadêmico!!!

7



## Aula 1

### Critérios de Avaliação

- Média  $\geq 6,0$  aprovado!
- Arredondamento: 5,95 – 6,0
- Arredondamento: 5,94 – 5,9 (Reprovado)

Média=  $0,4 \cdot B1 + 0,6 \cdot B2$ , onde:

**B1**= P1 + ATPS e **B2**= P2 + ATPS ou SUB (menor B1 ou B2) (10 pontos)

**ATPS**: Listas, trabalhos, exercícios em sala de aula. (3,0 pontos);  
 PROVAS B1 e B2: 7,0 pontos

8





## Aula 1

### Bibliografia Básica Padrão



1. FOROUZAN, Behrouz. A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 1ª. ed. São Paulo: Bookman, 2010, v.1.

Consulta ao acervo da biblioteca virtual:  
<http://187.86.214.60/pergamum/biblioteca/index.php?id=ANHAN>

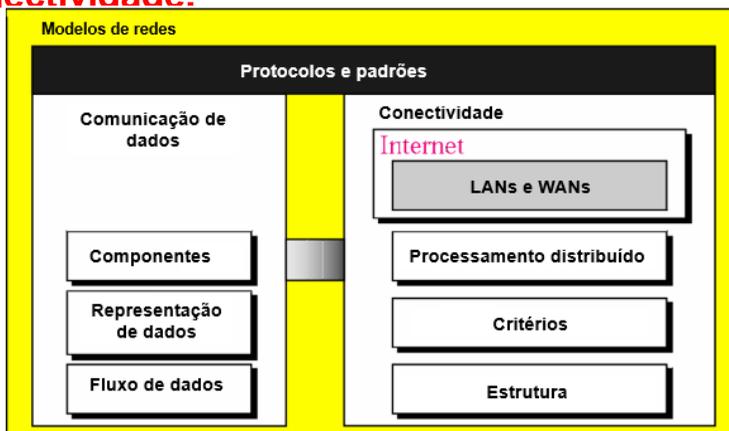


9



## Aula 1

### Visão geral da comunicação de dados e conectividade.



Protocolo refere-se à regras e padrões é uma padronização por parte de órgãos e empresas.

10





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### 1.1 Comunicação de Dados

Componentes

Representação de dados

Direção do fluxo de dados

11



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

Compartilhamento de informação: pode ser local ou remoto.

Própria palavra **telecomunicações** quer dizer: comunicação a longa distâncias e inclui diversos meios de comunicação.

Grego tele= longe, ao longe, distante.

**Dados:** refere-se à informação apresentada em qualquer forma onde concordem as partes, a que originou (criou) e a que fará o uso dos dados.

12

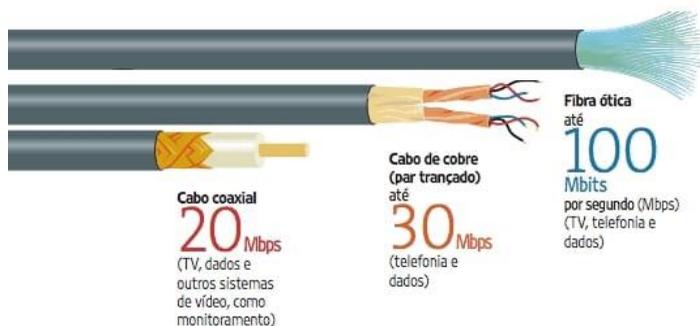




## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

**Comunicação de dados:** é a troca de informação entre dois dispositivos através de alguma forma de meio de comunicação, por exemplo um par de fios. Comunicação em conjunto com hardware e software.



13

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Composição da fibra óptica

Uma fibra óptica é constituída por um cilindro de vidro extremamente fino, chamado de núcleo, cercado por uma camada concêntrica de vidro, conhecida como revestimento. As fibras algumas vezes são feitas de plástico. O plástico é mais fácil de instalar, mas não pode transportar os pulsos de luz para tão longe quanto o vidro.

Cada filamento de vidro transporta o sinal somente em uma direção, portanto, um cabo é constituído de dois filamentos com invólucros separados. Um filamento transmite e outro recebe. Uma camada de plástico de reforço circunda cada filamento de vidro e fibras kevlar. As fibras kevlar do conector óptico são colocadas entre os dois cabos, que são revestidos com plástico.

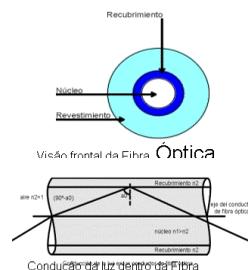


Cabo de uso externo



Cabo de uso interno

#### Estrutura da Fibra Óptica



14

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

**Eficiência de um sistema de comunicação:**

1. **Entrega (delivery)**- o sistema deve entregar os dados ao destino correto.
2. **Confiabilidade**- O sistema deve garantir a entrega dos dados
3. **Tempo de Atraso**- O sistema deve entregar dados em um tempo finito e predeterminado. Transmissão em tempo real.

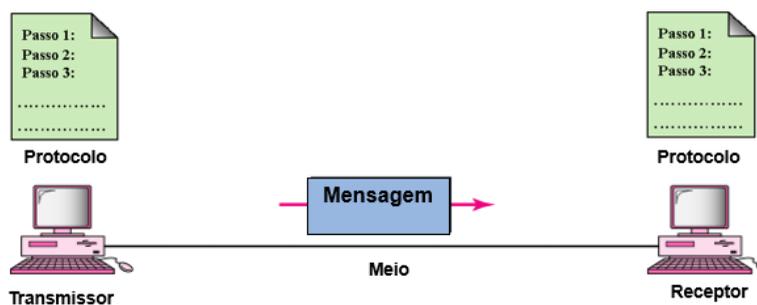
15



## Aula 1

### Capítulo 1. Introdução

**Cinco componentes da comunicação de dados**



**Meio:** é o caminho físico por onde viaja uma mensagem originada no transmissor e dirigida ao receptor. Pode ser par trançado, fibra óptica, etc.

16

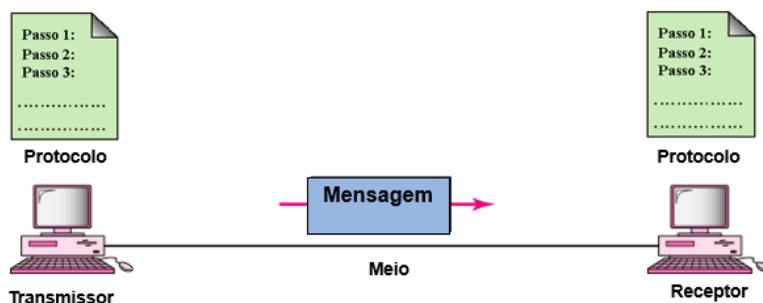




## Aula 1

### Capítulo 1. Introdução

Cinco componentes da comunicação de dados



Protocolo: é um conjunto de regras que governa a comunicação de dados. É um acordo, sem protocolo dois computadores não se comunicam entre si.

17



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Representação dos dados

##### 1. Caracteres:

Diferentes conjuntos de padrões de *bits* para representar os tipos mais diversos de caracteres.

Cada conjunto é denominado **código** e o processo de representação de símbolos é chamado **codificação**.

**ASCII** (American National Standards Institute- ANSI) utiliza 7 bits para representar cada símbolo- 128 símbolos diferentes.

**ASCII Estendido**- ajuste ao tamanho de um byte.

**Unicode**- utiliza 16bits e é capaz de representar 65.536 ( $2^{16}$ ) símbolos, podendo ter símbolos gráficos ou espaciais.

**ISO**- Desenvolveu um código padrão com 32 bits ( $2^{32}$ )= 4.294.967.262<sup>8</sup>





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Representação dos dados

#### 2. Números

Sistema Binário, para simplificar operações aritméticas

#### 3. Imagens

É dividida em uma matriz de pixels. O tamanho dependerá da resolução. Exemplo: Uma imagem pode ser dividida em 1000 pixels ou 10000 pixels, quanto maior a resolução maior a quantidade de memória para armazenamento da figura.

Depois é atribuído a um bit. Preto e Branco (1bit), colorido (8bits) com 3 padrões- (RGB).

19



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Representação dos dados

#### 4. Áudio

É de natureza diferente dos caracteres, números e imagens, representado por um sinal contínuo e não discreto. Exemplo conversão de sinal sonoro em elétrico.

#### 5. Vídeo

Conjunto de quadro de imagens em movimento. Conversão de um sinal de vídeo para digital ou analógico.

20





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Direção do Fluxo de Dados

A comunicação entre dois dispositivos pode acontecer de três maneiras diferentes: simplex, half-duplex ou full-duplex.

#### Simplex

Neste modo a comunicação é unidirecional, somente um dos dispositivos transmite. Exemplo: teclado e monitor.

O que é input e output?

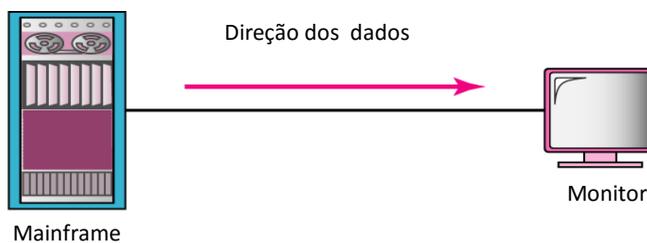
21



## Aula 1

### Capítulo 1. Introdução

#### Simplex



Pesquisar: Diferença entre servidor, mainframe e datacenter.

22





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Direção do Fluxo de Dados

A comunicação entre dois dispositivos pode acontecer de três maneiras diferentes: simplex, half-duplex ou full-duplex.

#### Half-Duplex

Pode transmitir e receber, mas nunca no mesmo tempo.  
Qual é a prioridade?

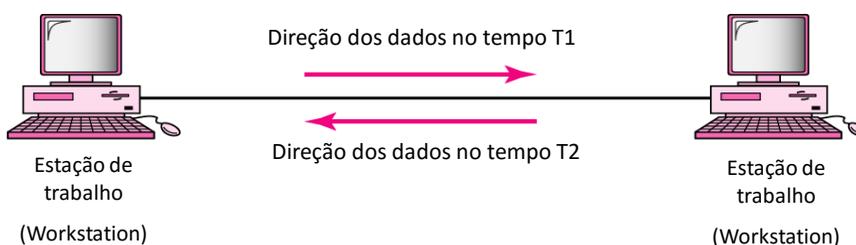
23



## Aula 1

### Capítulo 1. Introdução

#### Half- Duplex



24





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Direção do Fluxo de Dados

A comunicação entre dois dispositivos pode acontecer de três maneiras diferentes: simplex, half-duplex ou full-duplex.

#### Full-Duplex

Pode transmitir e receber ao mesmo tempo. Por exemplo, a telefonia (canal de voz), ambas podem ouvir e falar.

Qual é a prioridade?

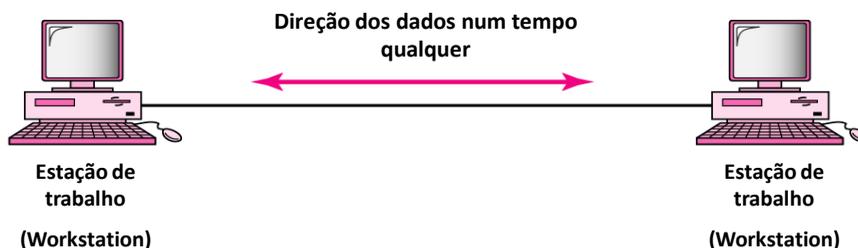
25



## Aula 1

### Capítulo 1. Introdução

#### Full- Duplex



26





## Aula 1

### 1.2 Redes

Processamento Distribuído

Critérios de rede

Estruturas físicas

Classificação de redes

27



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Redes

São conjunto de dispositivos conectados por links de comunicação (denominado frequentemente de nós). Um nó pode ser um computador, uma impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar e/ ou receber dados gerados noutros nós da rede.

#### Processamento distribuído

As redes utilizam processamento distribuído (PCs e estações de trabalho) para entregar o poder de processamento a uma única máquina poderosa e deixa-la responsável por todos os aspectos computacionais da rede.

Mainframe ou Servidor

28





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Redes

São conjunto de dispositivos conectados por links de comunicação (denominado frequentemente de nós). Um nó pode ser um computador, uma impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar e/ ou receber dados gerados noutros nós da rede.

#### Crítérios de Comparação

As redes podem ser comparadas segundo alguns critérios de comparação, os mais importantes são a performance, a confiabilidade e a segurança.

29



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Crítérios de Comparação

**Performance-** tempo de trânsito e de resposta dependendo de número de usuários, meio de transmissão, capacidade do hardware conectado à rede e a eficiência do software que roda na rede.

**Confiabilidade-** É medida pela frequência de falhas, o tempo de reconfiguração do link após uma falha e a robustez da rede numa catástrofe.

**Segurança-** é um critério cuja finalidade é assegurar a proteção de dados e das informações que trafegam na rede ao acesso não autorizado.

30





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Tipo de Conexão

A rede é constituída de dois ou mais dispositivos juntos através de *links*. Esses links podem ser ponto a ponto ou multiponto.

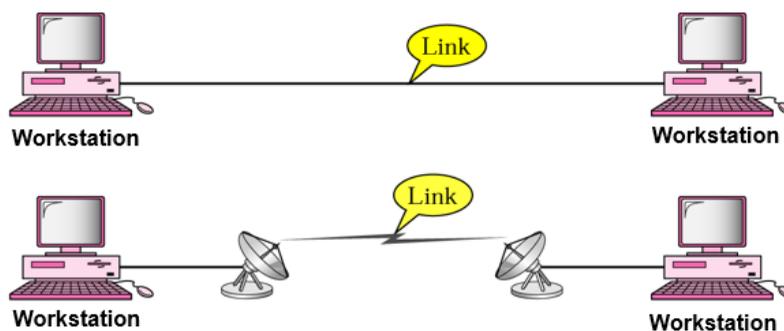
- **Ponto a ponto:** conexão de um cabo para conectar dois dispositivos, mas existem outras opções como link de satélite, o uso do controle remoto.
- **Multiponto:** mais de dois dispositivos compartilham um único link. Nesse caso a capacidade é compartilhada, espacial ou temporalmente entre os dispositivos do link.

31



## Aula 1

#### Conexão Ponto a ponto

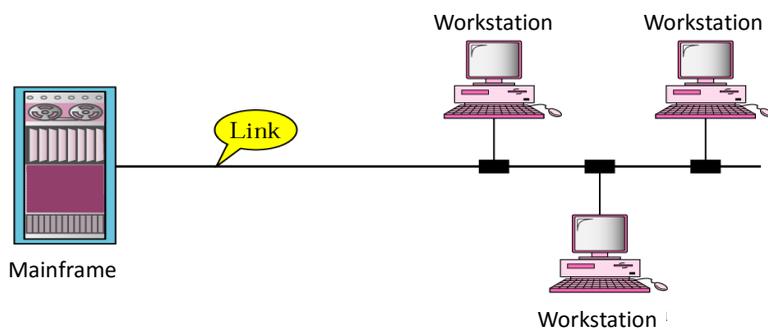


32



## Aula 1

### Conexão Multiponto



33



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Topologia Física

Refere-se ao modo segundo o qual a rede é montada fisicamente. Dois dispositivos formam um link e dois ou mais links, uma topologia.

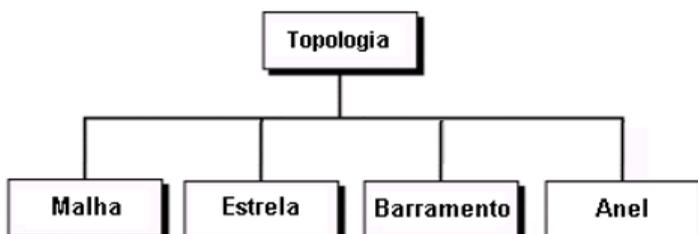
É a representação geométrica do relacionamento entre todos os links e dispositivos conectados uns aos outros. As topologias básicas são: malha, estrela, barramento e anel.

34



## Aula 1

### Tipos de Topologia



35



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Topologia Malha

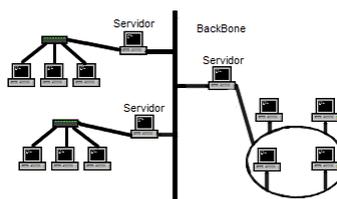
Cada dispositivo possui um link dedicado com os demais dispositivos. Numa malha totalmente conectada existem  $n(n-1)/2$  canais físicos interligando  $n$  dispositivos, cada dispositivo deve possuir  $n-1$  interfaces de entrada e saída.

#### Vantagens:

Não ocorre a incapacitação de acesso ao link;  
Pode detectar falha;

#### Desvantagens:

Excesso de cabos de entrada e saída, normalmente em um backbone ligando computadores principais (servidores) de uma rede híbrida formada por diversas topologias.

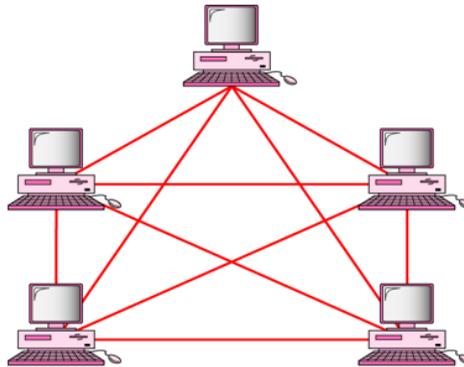


36



## Aula 1

**Topologia em Malha totalmente conectada (para cinco dispositivos)**



37



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Topologia em Estrela

Cada dispositivo comunica-se a um controlador ou concentrador denominado **hub**. Ou seja, os dispositivos não são conectados uns aos outros.

Vantagens:

Custo baixo em relação à malha,

Desvantagens:

Ainda possui excesso de cabos comparado a de anel, pois deve-se conectar os cabos ao hub.

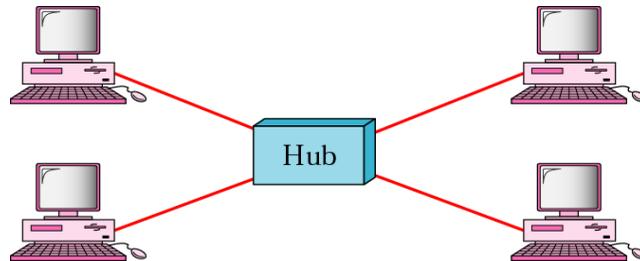
38





## Aula 1

### Topologia Estrela



39

**kroton**  
paixão por educar



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Barramento

Conexões multiponto e não ponto a ponto. Um cabo longo funciona como espinha dorsal interconectando todos os dispositivos à rede.

Vantagens:

Custo baixo em relação à malha,

Desvantagens:

Ainda possui excesso de cabos comparado a de anel, pois deve-se conectar os cabos ao hub.

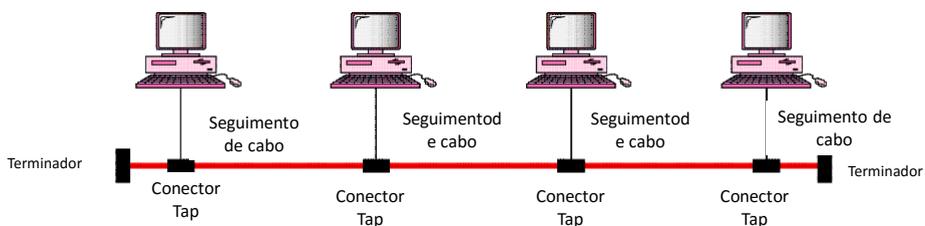
40

**kroton**  
paixão por educar



## Aula 1

### Topologia Barramento



Vantagem: Utilizam menos cabos e é mais prático.

Desvantagem: Dificuldade de reconexão e o isolamento de uma falha, limitação de dispositivos.

41



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

#### Topologia Anel

Conexões ponto a ponto dedicadas somente com dois computadores próximos a ele. Um sinal é transmitido ao longo do anel numa única direção, de um dispositivo a outro

Vantagens:

Detecção de falha,

Desvantagens:

Trafégo unidirecional, o que pode ser prejudicial podendo desabilitar toda a rede. Existem soluções para isso.

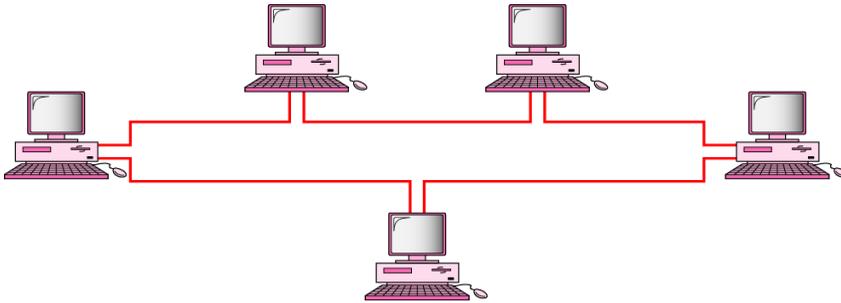
42





## Aula 1

### Topologia Anel

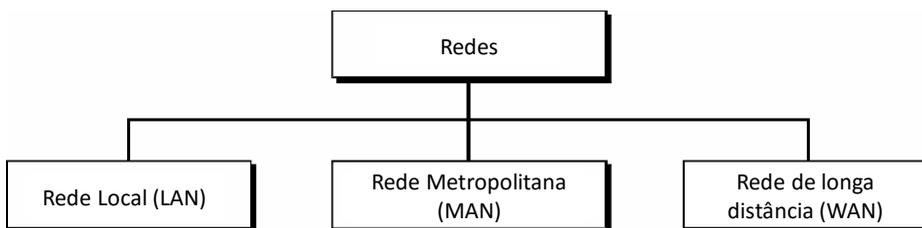


43



## Aula 1

### Classificação de Redes



3 tipos: rede local, rede metropolitana e rede geograficamente distribuída.

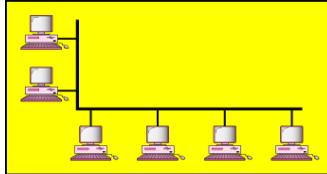
44





## Aula 1

### Rede Local LAN



a. uma única LAN

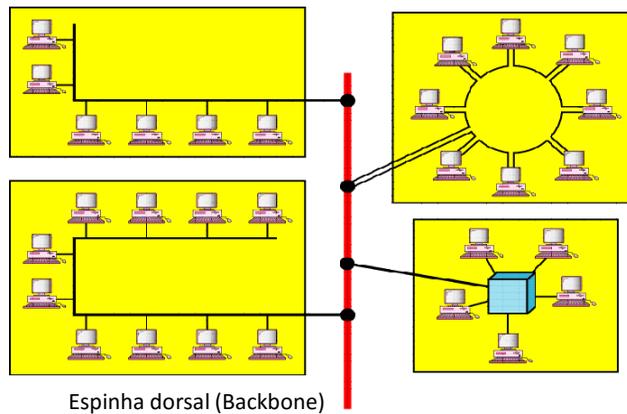
45

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### Rede Local LAN



Espinha dorsal (Backbone)

b. múltiplas LANs

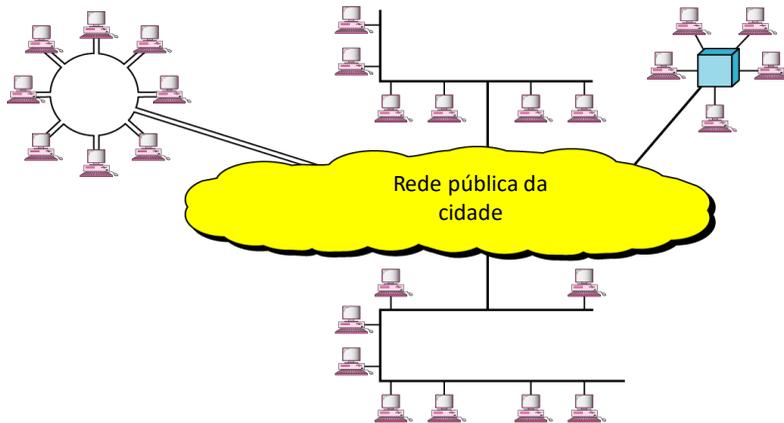
46

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

Rede MAN



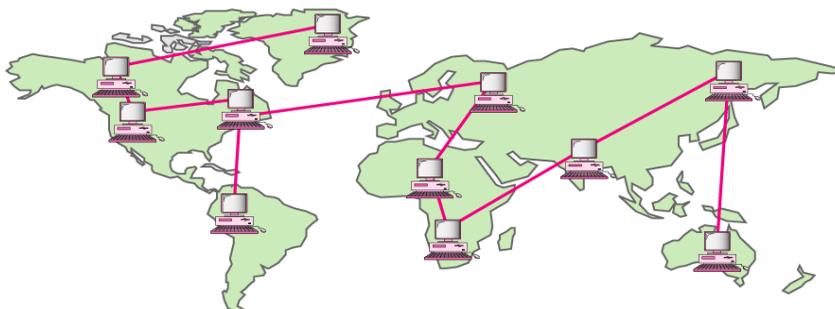
47

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

Rede WAN



48

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### 1.3 A Internet

Uma breve história  
A Internet hoje

49

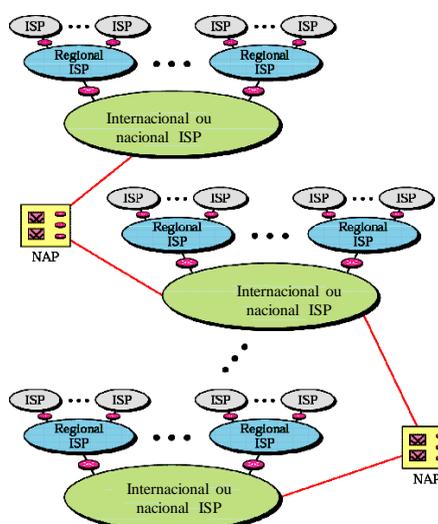
kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### Internet Hoje

Constituída de muitas Lans e Wans trabalhando juntas, conectando dispositivos e chaveando estações. É difícil fazer uma representação exata da internet por estar modificando diariamente. A maioria dos usuários usam os serviços de acesso dos provedores de internet operando em diversos planos regional, nacional, ....



50

kroton  
paixão por educar



## Aula 1

### 1.4 Protocolos e padrões

Protocolos

Padrões

Organizações de padronização

Padrões da Internet

51



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

**Protocolos (regras) e padrões (normas para utilização das regras).**

**Protocolos-** comunicação entre entidades (qualquer dispositivo capaz de enviar ou receber informação) diferentes em diferentes sistemas. Para que a comunicação seja estabelecida é necessário um protocolo utilizado.

**É um conjunto de regras que governa a comunicação de dados. Um protocolo define o que é comunicado, de que forma é comunicado e quando será comunicado. Os elementos chave são sintaxe, semântica e temporização.**

52





## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

**Protocolos (regras) e padrões (normas para utilização das regras).**

**Sintaxe:** a estrutura ou ao formato dos dados e à ordem segundo a qual os dados serão apresentados. Exemplo: um protocolo simples poderia especificar o que o primeiro byte indicasse o endereço da origem, o segundo byte indicasse o endereço de destino e o resto do fluxo de dados fosse a mensagem ou informação propriamente dita.

**Semântica:** o significado de cada conjunto ou seção de bits. Localização.

**Temporização:** relação envio e chegada para não sobrecarregar, exemplo 100Mbps e recebe 1Mbps.

53



## Aula 1

### Capítulo 1- Introdução

**Padrões:**

**Forma via para que fabricantes, comerciantes e agências governamentais e outros provedores de serviço assegurem o tipo de interconexão necessária aos mercados atuais e comunicações em nível internacional. Os padrões de comunicação de dados estão divididos em duas categorias: de facto e de jure.**

**De facto:** a serem propostos por novos produtos;

**De jure:** já consolidados.

O IPv4 transfere endereços de protocolos de 32 bits. Suporta aproximadamente 4,29 bilhões de IPs pelo mundo todo, o que não faz chegar ao nível atual. O sistema não suporta mais endereços do que isso.



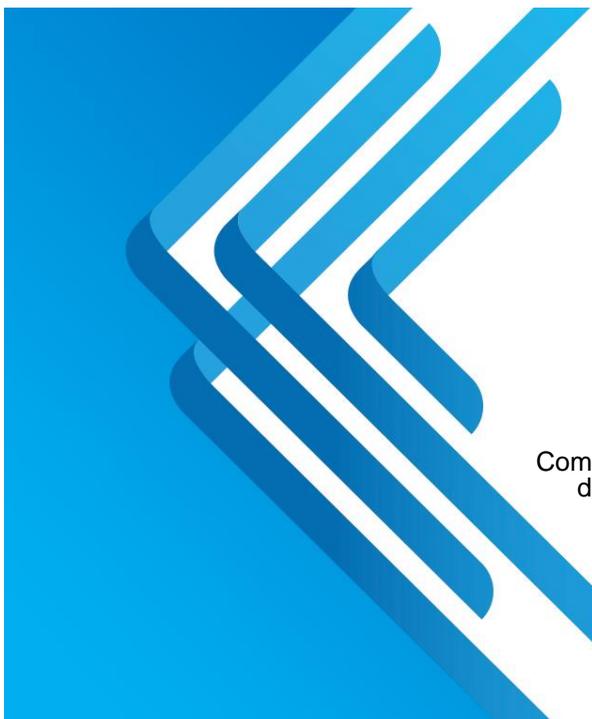
IPV4 IPv4 permitem que os aparelhos se conectem na Internet (Foto: Reprodução)

Como o IPv6 resolveria esse problema?

O novo sistema suporta algo como 340.282.366.920.938.000.000.000.000.000.000.000 endereços.

54





**kroton**  
paixão por educar

## Bibliografia desta aula:

1. FOROUZAN, Behrouz A..  
Comunicação de Dados e Redes  
de Computadores. 1ª ed. São  
Paulo: Bookman, 2010, v.1.

55



56