

# *Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - TADS*

## ***Redes de Computadores***

***Prof. Luciano Vargas Gonçalves***

*E-mail: [luciano.goncalves@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:luciano.goncalves@riogrande.ifrs.edu.br)*





## Aula 2 – Conceitos Iniciais

# Sumário

## ***Redes de Computadores***

- Introdução as Redes de Computadores

# Rede de computadores

## Conceito

- Uma rede de computadores é uma **coleção de computadores** e outros dispositivos, que **usam um protocolo** em comum para **compartilhar recursos** entre si através de um **meio de transmissão** [GAL99].



# Rede de computadores

- Outros dispositivos:
  - Impressora, Servidor;
  - Banco de dados;
  - Smartphones;

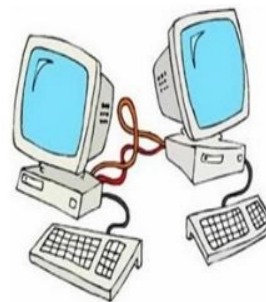


# Rede de Computadores

- Protocolo de Comunicação:
  - São as regras de sintaxe e semântica que regulam a troca de informações entre equipamentos ligados em rede;



## Definição

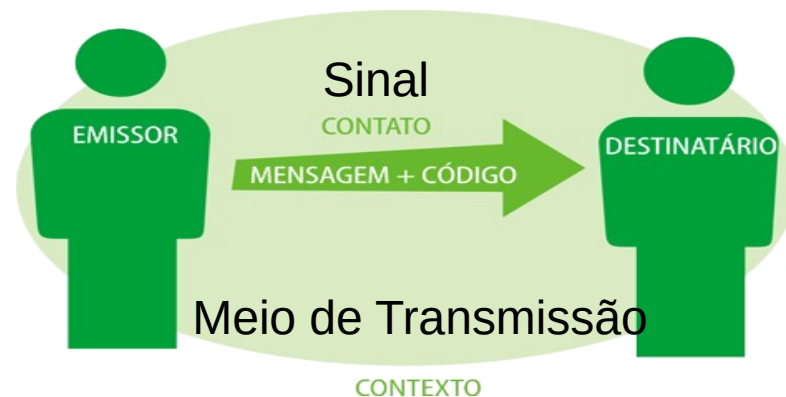


**Protocolos são padrões que definem a forma de comunicação entre computadores e seus programas.**

# Rede de Computadores

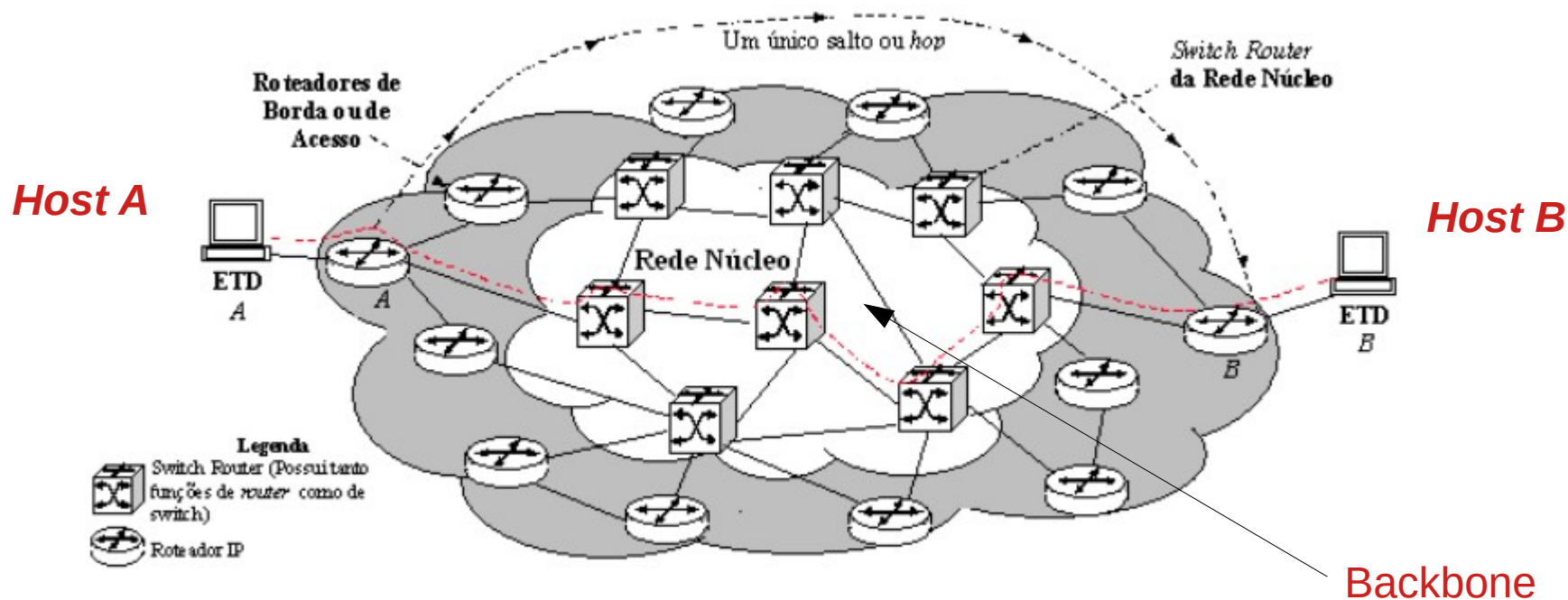
## Integrantes de uma rede de computadores

- **Emissor (HOST):**
  - é a parte que transmite a informação, ou seja, representa onde a informação é gerada,
- **Receptor (HOST):**
  - é aquele que recebe a mensagem do emissor,
- **Sinal (Pacotes):**
  - contém a mensagem composta por dados e informações de controle,
- **Meio de transmissão (Cabo, Ar):**
  - interface ou caminho entre o emissor e o receptor que tem a tarefa de transportar o sinal ou mensagem (**Sub-Rede**)



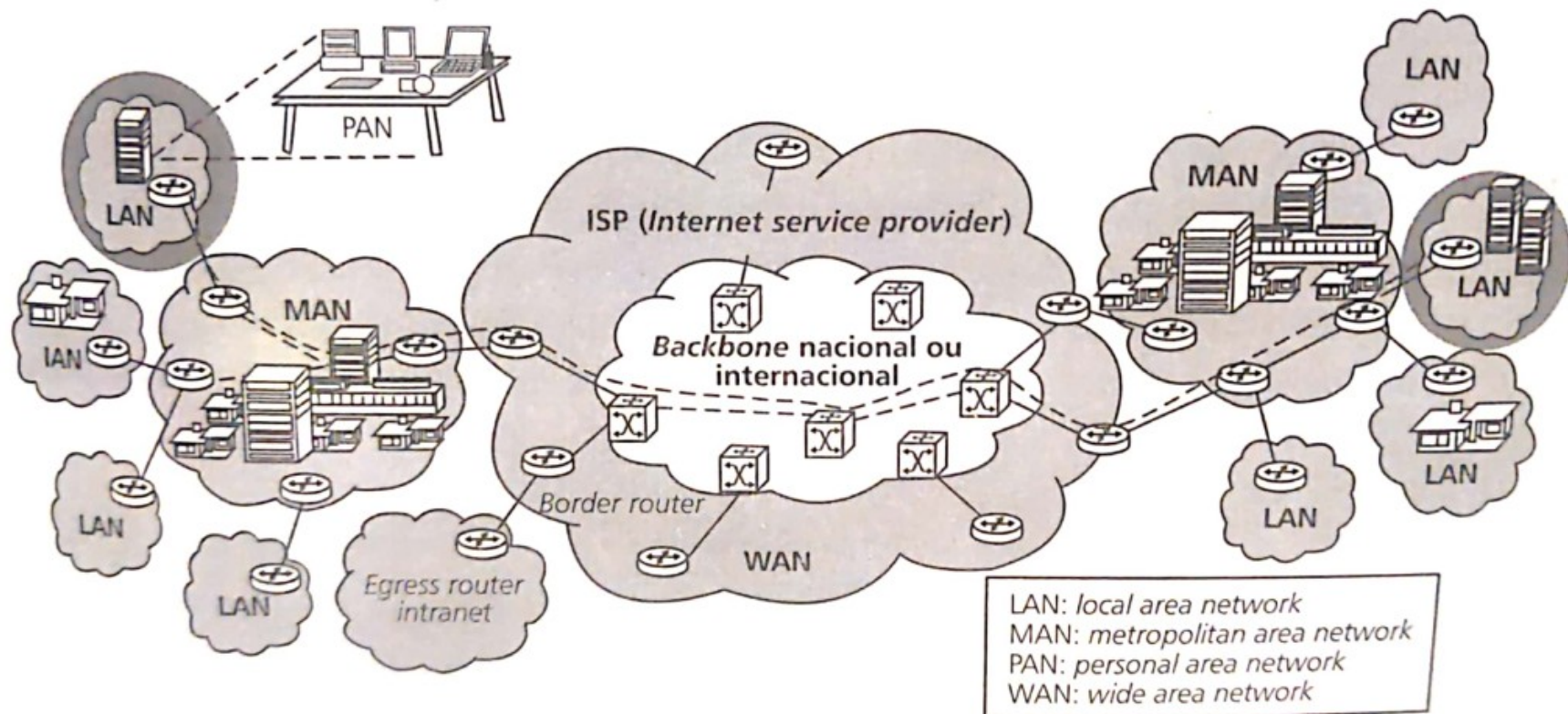
# Rede de Computadores

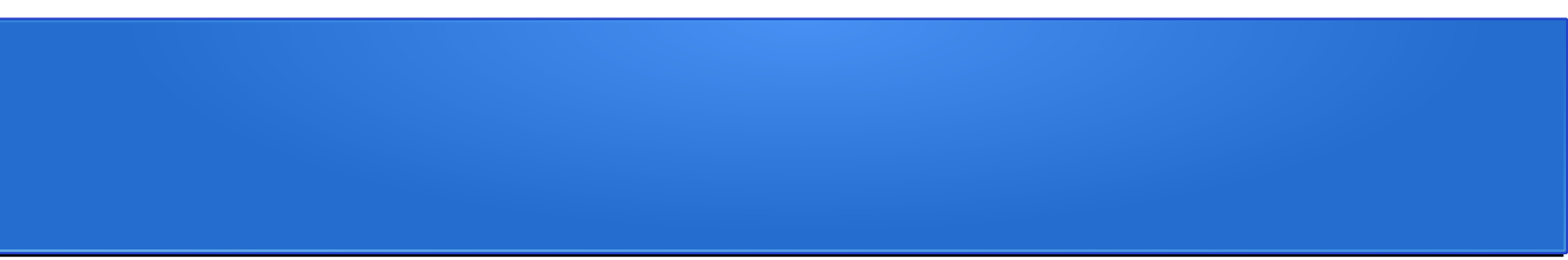
- **Sub-Rede de Comunicação**
  - Formada pelos links de comunicação, roteadores e Switches





# Diferentes Arquiteturas de Redes





# **Aula 2**

## **Classificação das Redes**

# Classificação das Redes

- **As redes podem ser classificadas através de diferentes parâmetros:**
  - **Quanto à Abrangência:**

# Classificação das Redes

- **Abrangência Geográfica.**

- Distância entre os processadores (HOST) interconectados.
  - Por exemplo, uma sala, um prédio, uma cidade, um país, ou continente.
    - PAN - Redes Pessoais (alguns metros)
    - LAN - Redes Locais (até 1km)
      - Redes Locais Wireless – WLAN
    - MAN- Redes Metropolitanas (até 10km)
      - Redes Metropolitanas Wireless
    - WAN - Redes de Longa Distância - WAN(sem limites)

# Classificação - Abrangência

## PAN (Personal Area Networks):

- São redes de comunicação utilizadas para interligar pessoas, a poucos metros de distância.

Ex. Bluetooth (Mestre/Escravo)



- Ex. Redes RFID

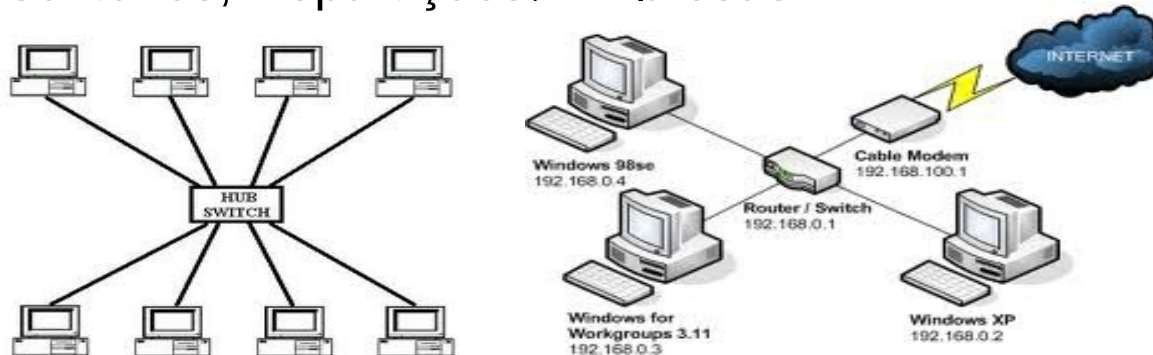


# Classificação - Abrangência

## LAN (Local Area Network):

São redes de comunicação utilizadas para interligar equipamentos com capacidade de atuação de alguns metros até no máximo 1km de distância.

- Cobrem um ou vários prédios;
- Velocidade na ordem de Mbps ou Gbps;
- Tecnologia Ethernet
  - Ex. Escritórios, Repartições. Empresas



# Classificação - Abrangência

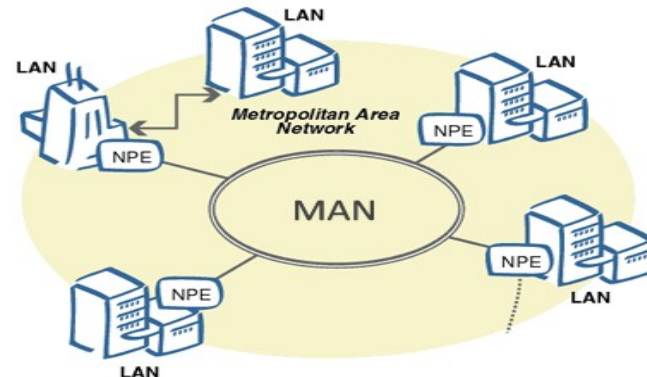
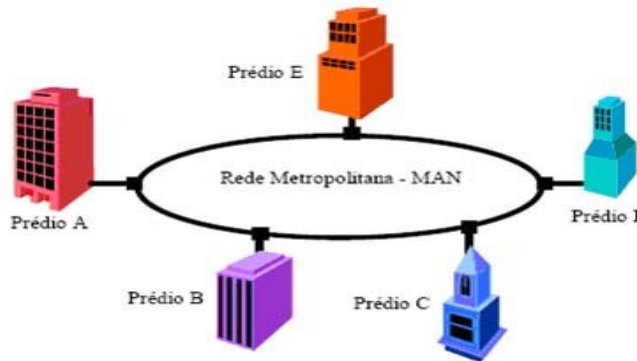
- WLAN (Wireless Local Area Network):
  - LAN sem fio (*Wi-Fi*).
    - Alcance médio de 100m



# Classificação - Abrangência

## MAN (Metropolitan Area Network):

- São redes de área metropolitana, é uma rede de comunicação que abrange uma cidade (até 10Km).
- Tecnologia ADSL (Sistema telefônico)
- Cabe Modem (TV a Cabo)





# Classificação - Abrangência

## MAN (Metropolitan Area Network):

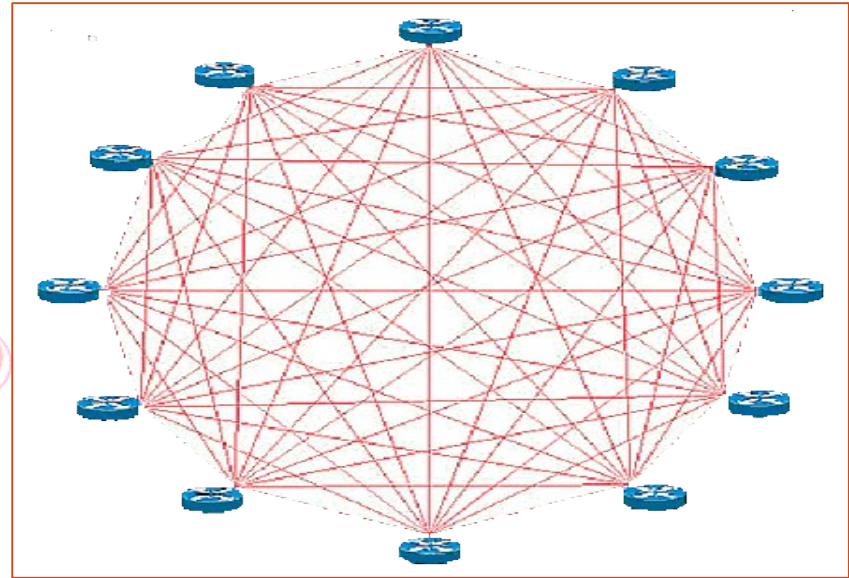
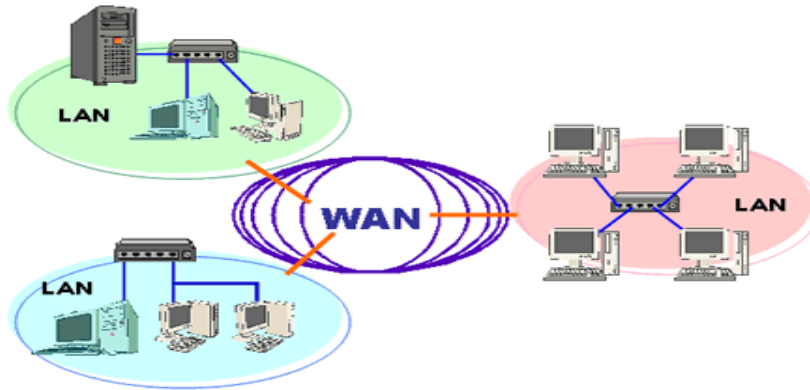
- WMAN – Wireless MAN
  - Ex: Vetorial



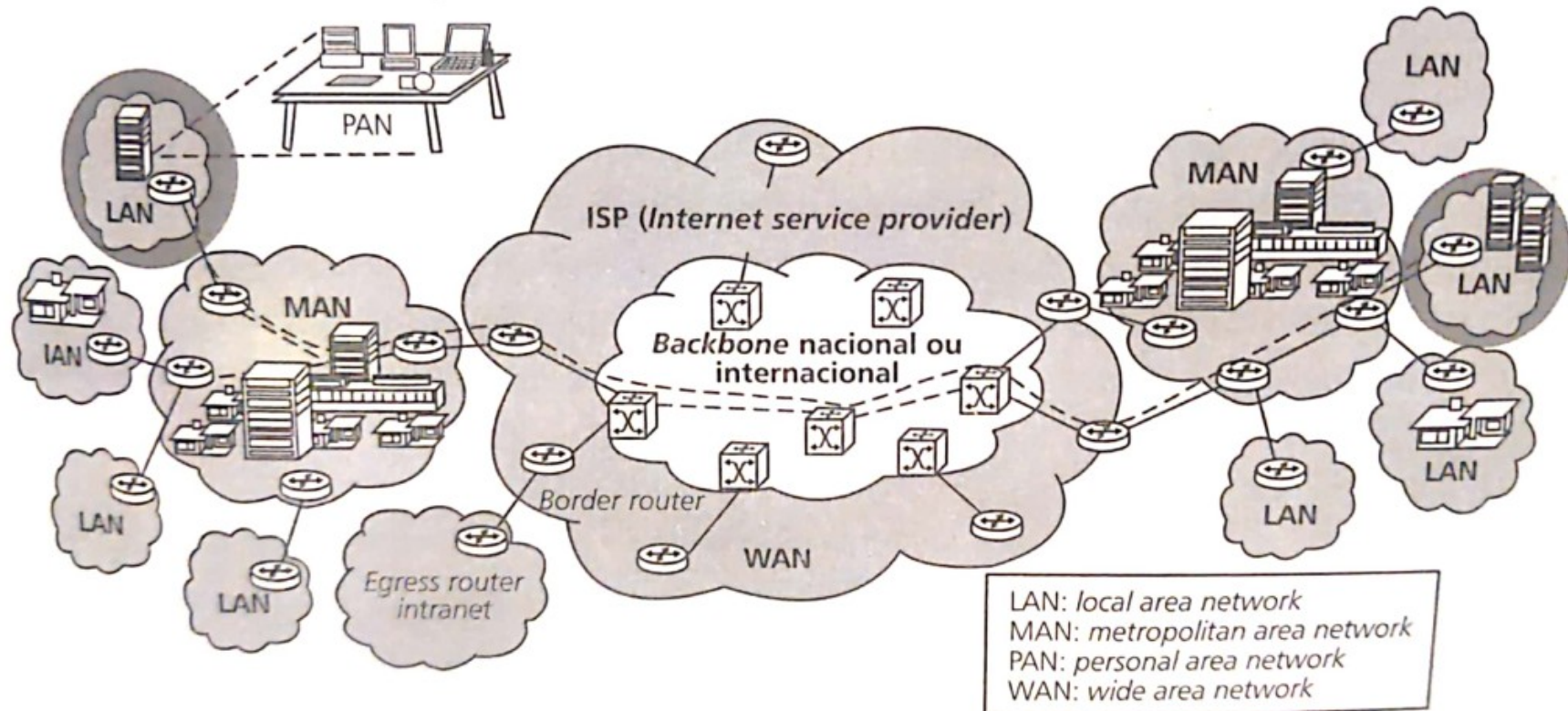
# Classificação - Abrangência

## WAN (Wide area Network):

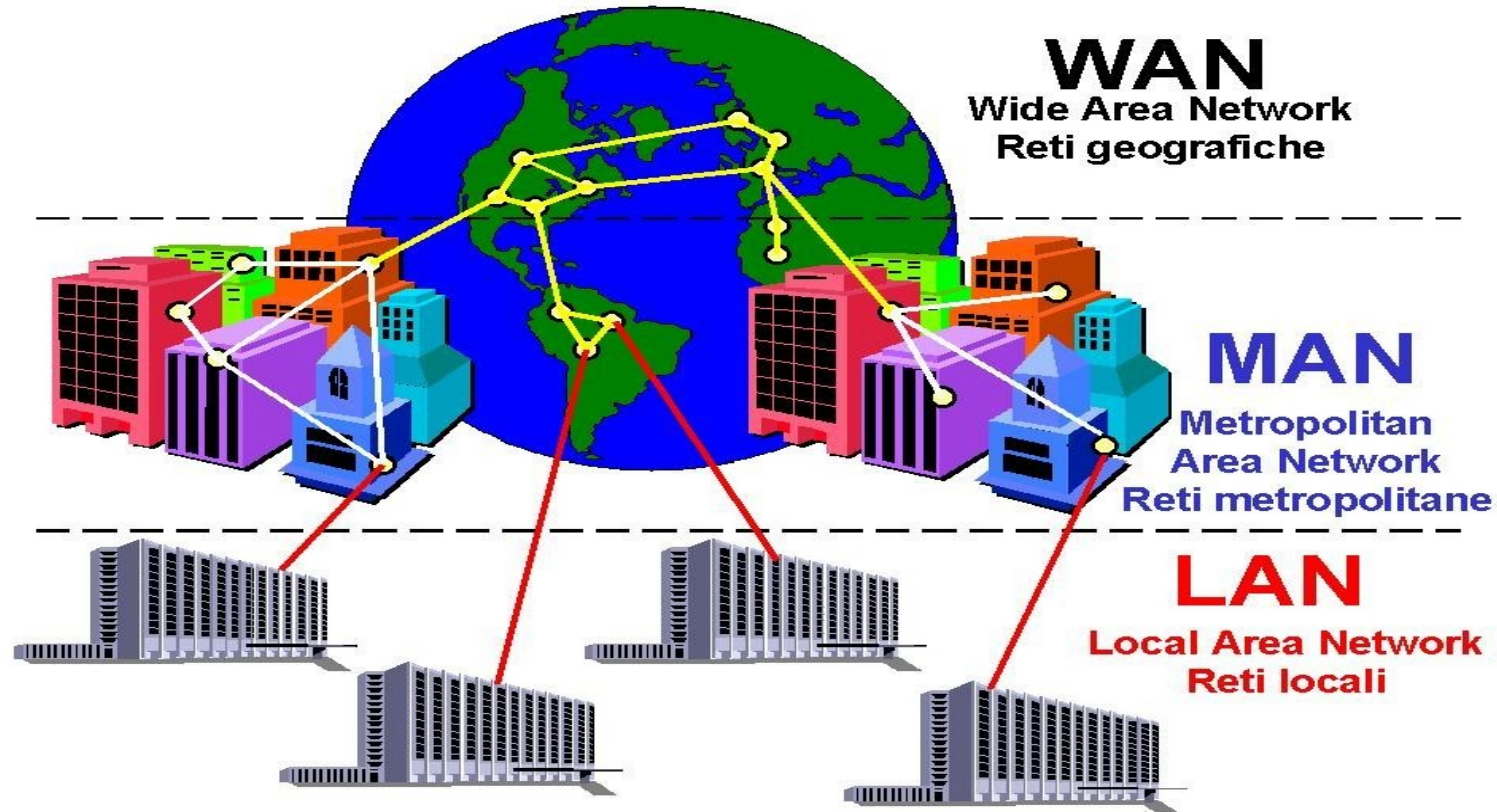
- Rede de longa distância, é um rede de comunicação que permite atingir grandes distâncias, como um país ou continente.
- Tecnologia ATM e MPLS
- Ex. Internet (Rede das Redes)



# Classificação - Abrangência



# WAN – Rete mundial



# Classificação - Abrangência

## Classificação das Redes pela Distância

1m	Pessoal	PAN
10 m	Sala	Redes Locais (LAN) S/Fio (WLAN)
100m	Prédio	
1 Km	Campus	
10 Km	Cidade	Redes Metropolitanas (MAN) S/Fio (WMAN)
100 Km	País	Redes de Longa Distância (WAN) S/Fio (WWAN)
1000 Km	Continente	
10000 Km	Planeta	Interconexão de WAN's S/Fio WWAN'S INTERNET



# Classificação das Redes

- As redes podem ser classificadas através de diferentes parâmetros:
  - Quanto à Abrangência:
  - **Quanto a Topologia:**
    - É o padrão no qual o núcleo da rede está conectado aos computadores e outros componentes de rede.

# Classificação - Topologia

- **Topologia de Rede** compreende a forma como os componentes estão interligados entre si:
  - Fisicamente:
    - Depende do meio de transmissão:
  - Logicamente:
    - Depende do projeto da rede;
    - Depende dos equipamentos.

# Topologia Física - BARRAMENTO

## Barramento:

- Os nós estão ligados a um barramento central único.
- Vantagens:
  - Simples e fácil instalação
  - Requer menos cabos
  - Fácil ampliação
- Desvantagens:
  - Rede lenta em períodos de carga elevada
  - Problemas são difíceis de detectar



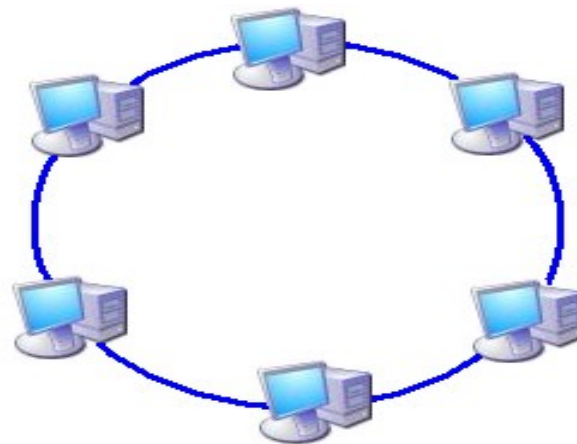
*Analogia com a rede de Luz, TV a Cabo e a rede de água de nossas cidades.*



# Topologia Física - ANEL

## Anel:

- Os nós são interligados uns aos outros sequencialmente de forma contínua formando um caminho, fechado em forma de anel.
- **Vantagens:**
  - Razoavelmente fácil instalação
  - Requer menos cabos
  - Desempenho uniforme
- **Desvantagens:**
  - Se um nó falhar todos falham,
  - Problemas são difíceis de detectar



*Analogia: Circuito de ônibus de uma cidade.*

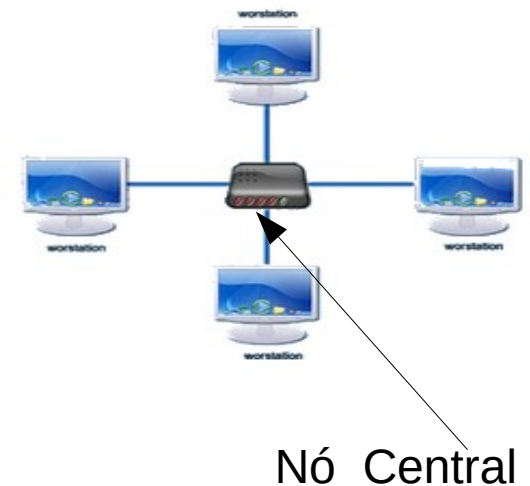
# Topologia Física - ESTRELA

## Estrela:

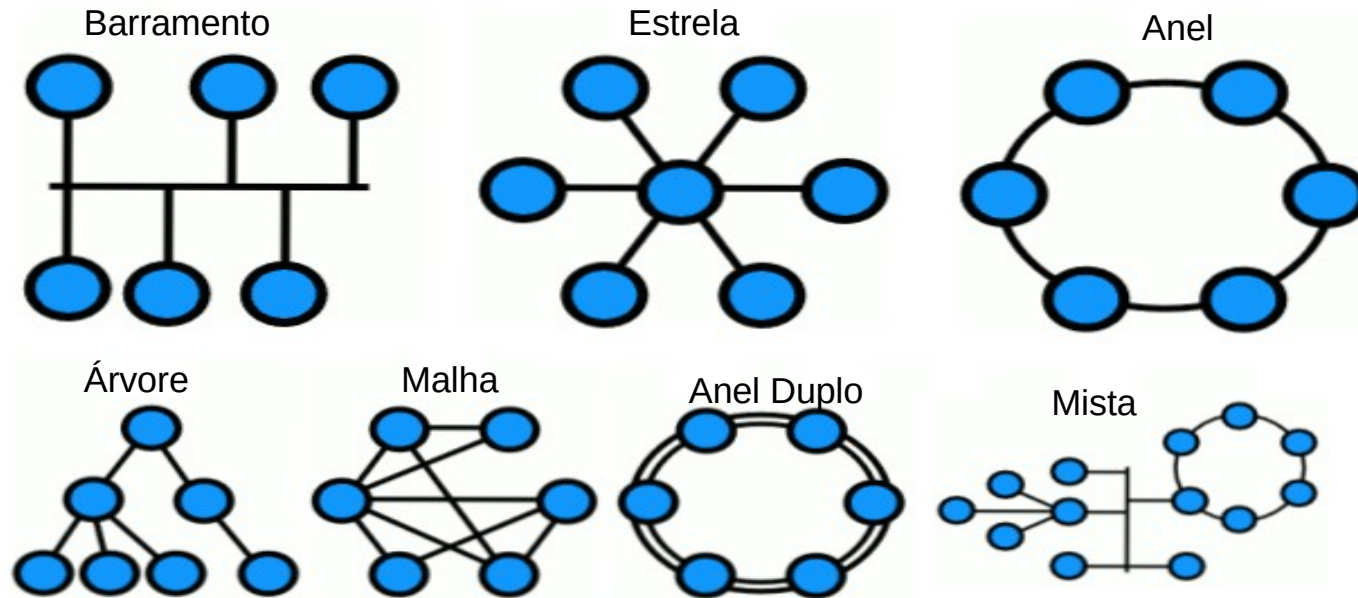
- Os nós estão interligados em um ponto central:
- **Vantagens:**
  - Gerenciamento centralizado
  - Facilidade de expansão
  - Tolerante a falhas
- **Desvantagens:**
  - Maior custo de instalação (quantidade de Cabos)
  - Se o ponto central falhar toda rede falha.

*Analogia: com uma estação terminal de ônibus..*

Rodoviária de porto alegre..



# Topologia Física - Outras

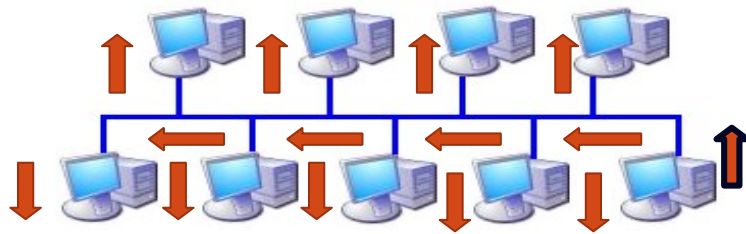


# Classificação – Topologia Lógica

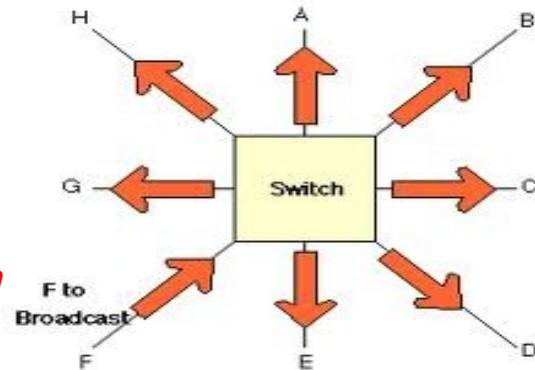
- **Topologia Lógica**
  - Refere-se a forma que ocorrem as trocas de dados;
    - Parte lógica, modo de operação da rede.
    - Depende dos equipamentos e circuitos utilizados

# Classificação – Topologia Lógica

- **Broadcast (Comunicação um para todos)**
  - Cada dispositivo envia a sua informação a todos os outros dispositivos ligados ao meio físico da rede. Não existe ordem predefinida, o primeiro a chegar é o primeiro a usar.



Comum em barramento

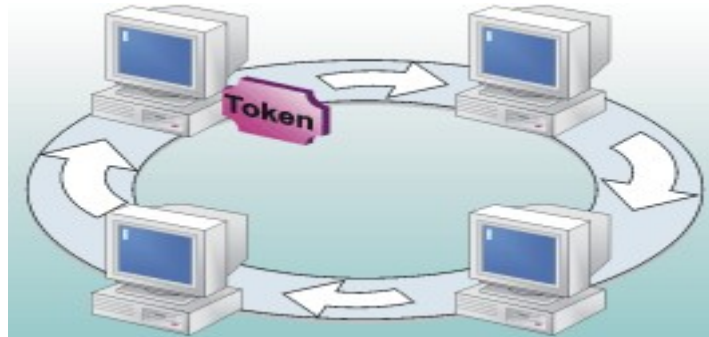


Pode ser implementada com topologia física em estrela

# Classificação – Topologia Lógica

- **Token (Ficha)**

- A passagem do Token controla o acesso à rede. O token é passado sequencialmente de dispositivo em dispositivo. Um dispositivo só pode enviar informação para a rede quando estiver na posse do **token**.
- A Token Bus é uma rede que tem uma topologia física em bus (barramento) e uma topologia lógica de passagem de token (Ficha).



**Comum em topologia física em anel**

# Classificação – Topologia Lógica

- **Ponto a Ponto (1:1)**
  - Com a evolução dos Hubs para *Switching Hubs* ou *Switches*, torna-se possível efetuar a **comutação** da transmissões, ligando os computadores emissor e receptor (ponto-a-ponto - UniCast), através de canais próprios (estabelecidos pela comutação de circuitos internos do Hub ou Switch);

## Rede Ponto a Ponto



# Classificação das Redes

- As redes podem ser classificadas através de diferentes parâmetros:
  - Quanto à Abrangência:
  - Quanto a Topologia:
  - **Quanto a Comutação (Troca dos pacotes):**



# Classificação – Comutação

- **Comutação**
  - “Alocação de recursos da rede para transmissão” [Soares]
- ***Comutação de Circuitos***
  - Semelhante ao sistema telefônico
  - Formação de um caminho para transferência de informações.
- ***Comutação de Pacotes:***
  - Semelhante ao sistema de correio postal.
  - Não há formação de um caminho,
  - Os pacotes trafegam por diferentes caminhos

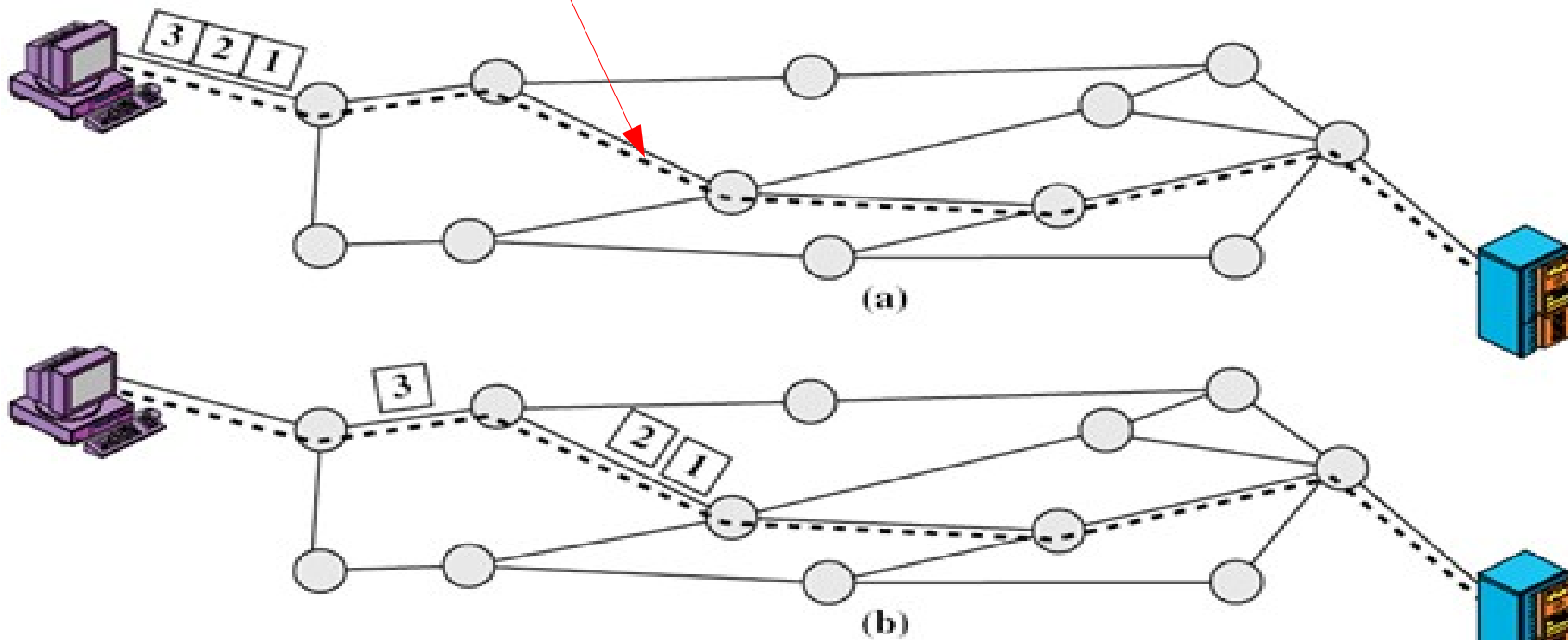
# Classificação – Comutação de Circuitos

## Comutação de Circuitos:

- Estabelecimento de conexão durante a troca informação.
  - Características:
    - Dados são recebidos na ordem que foram enviados;
    - Largura de banda é garantida (velocidade)
    - Pouco usada para transmissão de dados;
    - Usado em Redes Telefônicas

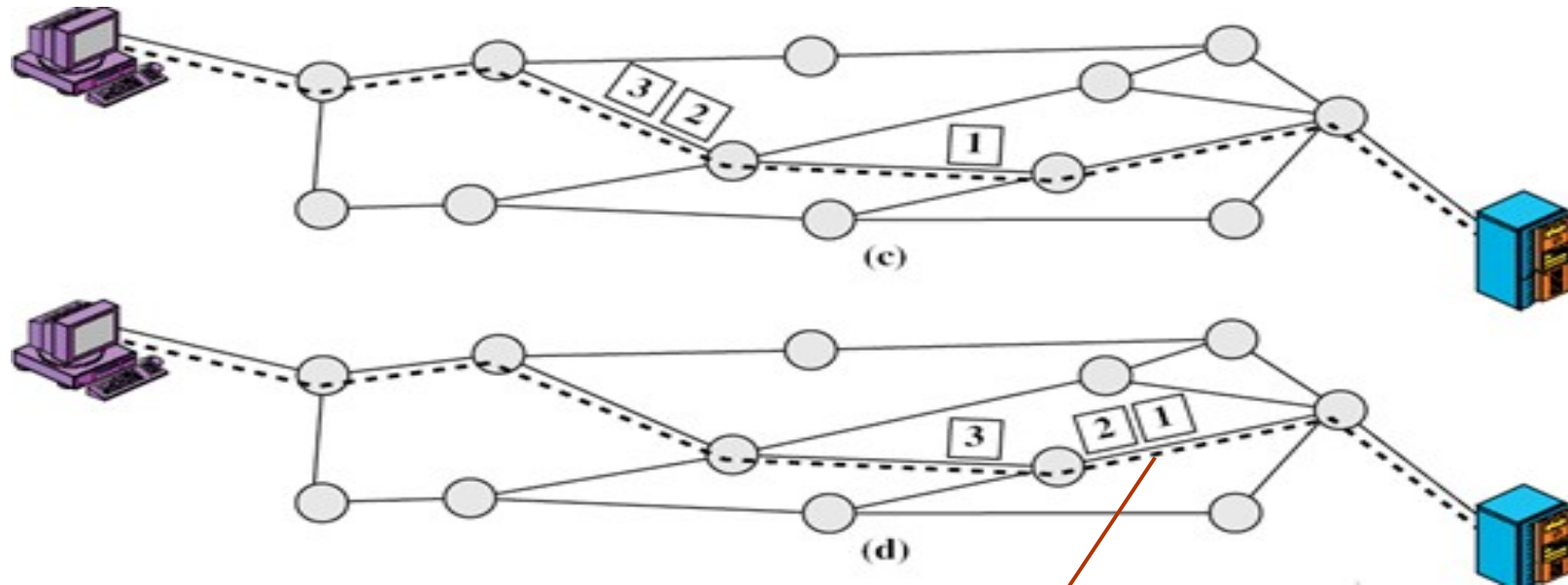
# Classificação – Comutação de Circuitos

Caminho será definido antes do envio da informação



As informações seguem pelo caminho definido

# Classificação – Comutação de Circuitos



As informações chegam no receptor na mesma ordem que foram enviadas.

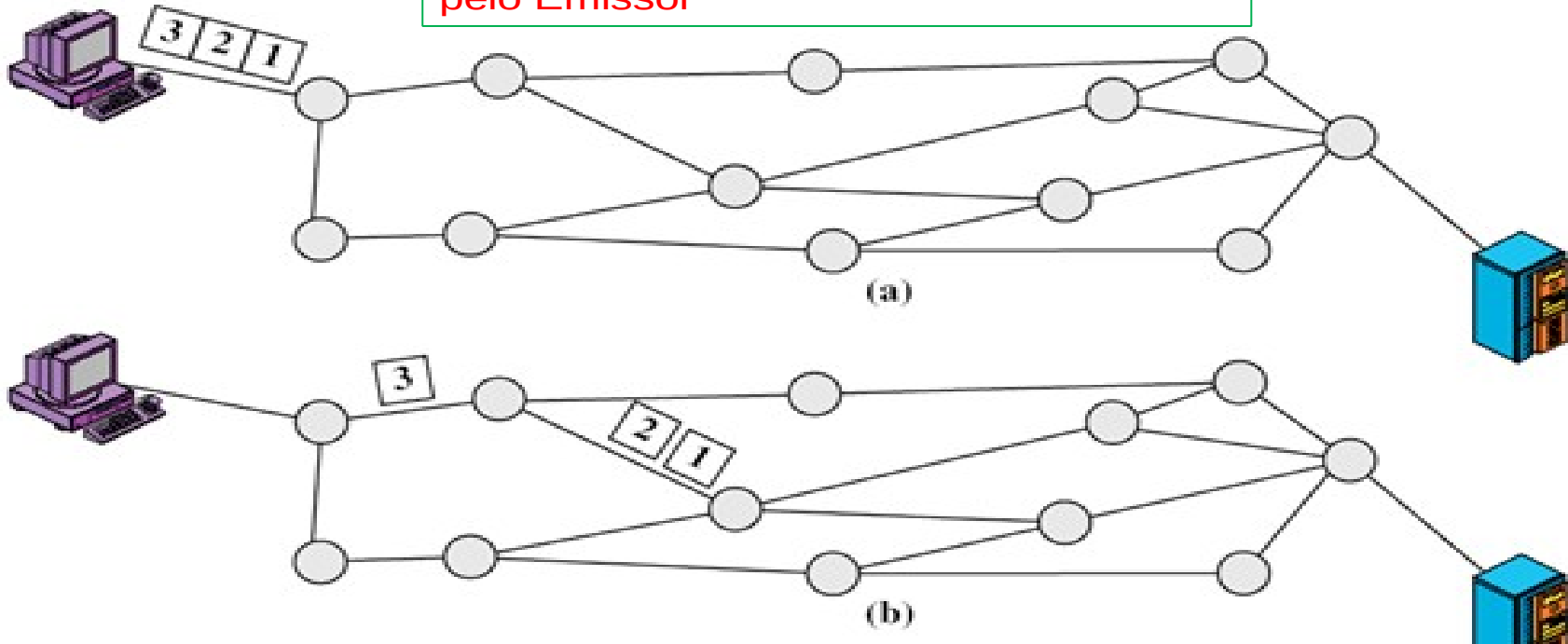
# Classificação – Comutação de Pacotes

## Comutação de Pacotes

- Informação é dividida em **Pacotes ou Datagramas**
- Pacotes podem trafegar por diferentes caminhos
  - Características:
    - Buscar caminhos com menor tráfego;
    - Em caso de problemas em um caminho, outros caminhos podem ser acessados;
    - Não existe a garantia de ordem de entrega.
      - Exemplo: Internet, Ethernet

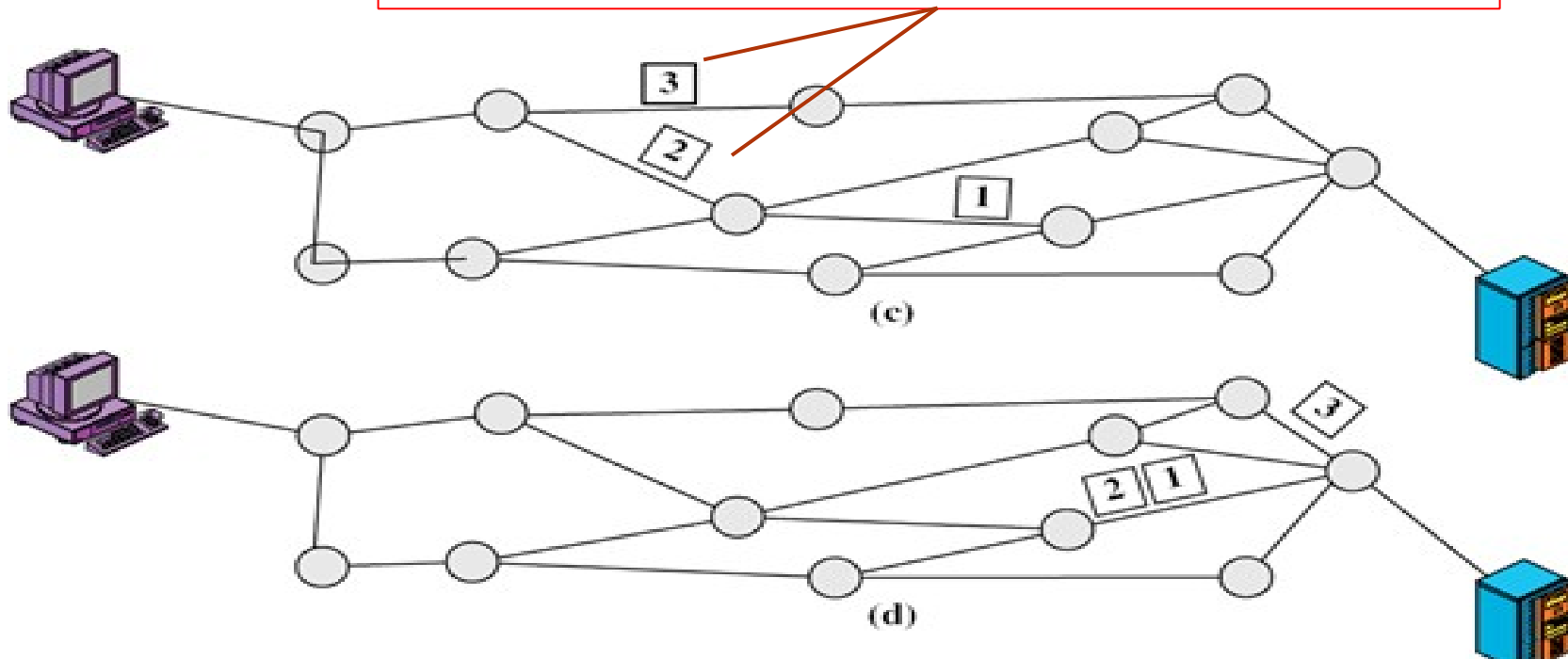
# Classificação – Comutação de Pacotes

Pacotes são simplesmente enviados pelo Emissor



# Classificação – Comutação de Pacotes

Pacotes podem seguir por diferentes caminhos



Não existe garantia de entrega e ordem dos pacotes

# Classificação – Comutação Resumo

	Comutação Circuitos	Comutação Pacotes
Sequenciamento	Garantido	Não-Garantido
Roteamento	Fase inicial (primeiro pacote)	Cada Pacote
Tempo comutação	Rápido	Lento
Qualidade do Serviço	Permite Assegurar entrega	Depende da Conexão
Tipos de serviços	Qualquer serviço voz,dados,vídeo	Qualquer serviço voz,dados,vídeo
Implementação	Complexa e Cara	Simples e econômica



# Classificação das Redes

- As redes podem ser classificadas através de diferentes parâmetros:
  - Quanto à Abrangência:
  - Quanto a Topologia:
  - Quanto ao Modelo Computacional:
  - Quanto a Comutação (Troca):
  - ***Quanto a Garantia de Entrega:***

# Classificação – Garantia de Entrega

**Quanto a Garantia de Entrega:**

- **Com Confirmações**



- **Sem Confirmações**

# Classificação – Garantia de Entrega

## Com Confirmações:

- Existe a garantia da entrega dos dados;
- Controle na transmissão pelo receptor e emissor;
- Controle de fluxo;
- Todos os pacotes que chegam ao destinatário sem erros e no tempo certo. O destinatário **envia um pacote de confirmação**.
  - Exemplo: Internet (Protocolo TCP)
  - Semelhante a carta registrada.



# Classificação – Garantia de Entrega

## **Sem** Confirmações:

- Não existe a garantia da entrega dos dados;
- Sem controle de fluxo.
- Os pacotes são simplesmente recebidos e não geram confirmações.
  - Exemplo: Internet (Protocolo UDP)
  - Carta Comum



# Classificação das Redes

- As redes podem ser classificadas através de diferentes parâmetros:
  - Quanto à Abrangência:
  - Quanto a Topologia:
  - Quanto ao Modelo Computacional:
  - Quanto a Comutação (Troca):
  - Quanto a Garantia de Entrega:
  - ***Quanto ao método de Transmissão***

# Classificação – Método de transmissão

Existem três tipos de transmissão de dados:

- Simplex
- Half-Duplex
- Full-Duplex

# Classificação – Método de transmissão

- **Simplex**

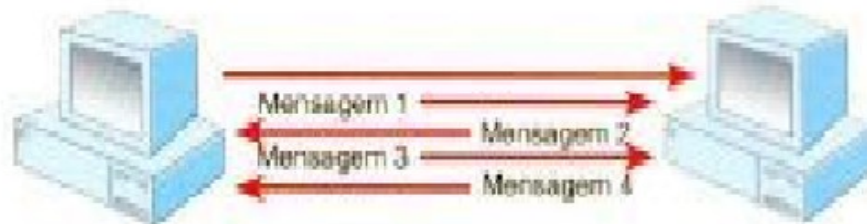
- Um dispositivo é transmissor (Tx) e outro é receptor (Rx), sendo que esse papel não se inverte, e portanto a transmissão é unidirecional.



# Classificação – Método de transmissão

- **Half-Duplex**

- Bidirecional, porém compartilham o mesmo canal de comunicação, portanto ***não é possível transmitir e receber*** ao mesmo

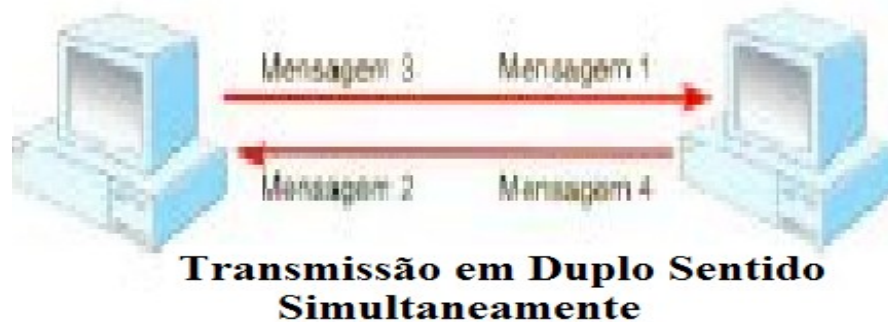


**Transmissão em duplo sentido:  
Diferentes momentos**



# Classificação – Método de transmissão

- **Full-Duplex**
  - Verdadeira comunicação bidirecional, dispositivos podem transmitir e receber dados ao mesmo tempo.



# Atributos das Redes

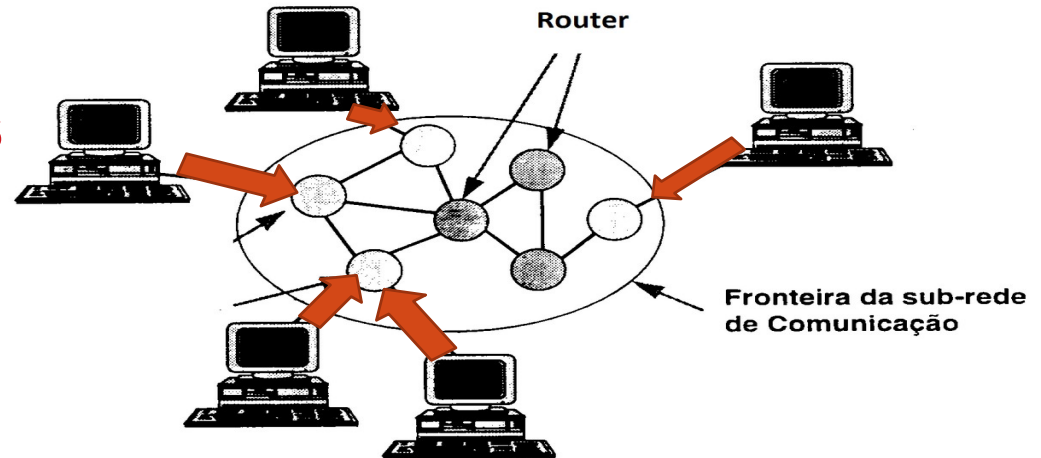
- ***Carga e Vazão***
  - Congestionamento
  - Atraso ou Latência

# Atributos das Redes

## Carga :

Capacidade máxima de tráfego **gerada por todos os terminais** da rede;

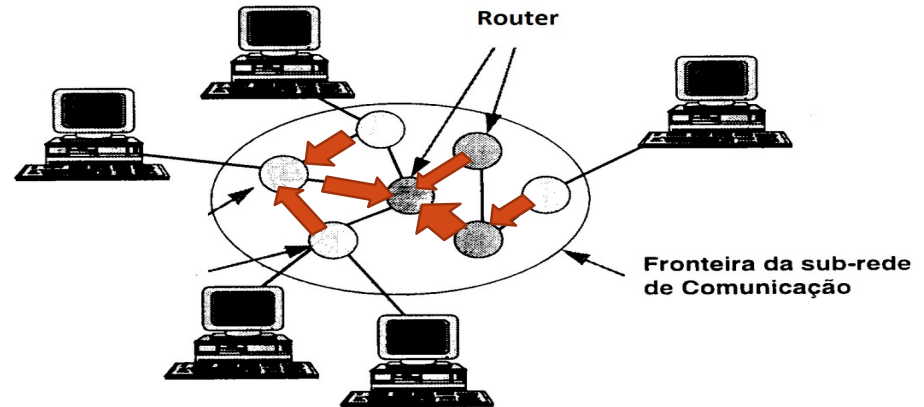
- Parte externa
- Gerada pelos Hosts
  - PC, smartphone, Tvs e etc



# Atributos das Redes

## Vazão(throughput)

- Capacidade máxima de tráfego **transmitida em uma sub-rede;**
  - Parte interna da rede
  - Capacidade do equipamentos de rede transmitirem os dados.



# Atributos das Redes

## Congestionamento

- Quanto á carga está próximo ou acima da Vazão.
- Problemas:
  - Perdas de pacotes;
  - Aumento do atraso na entrega dos pacotes;
  - Diminuição da vazão.



Analogia com o trânsito

# Atributos das Redes

## Atraso ou Latência

- É o tempo total que um Pacote sofre para trafegar por uma rede compostas de diversos segmentos de rede.
  - **Tempo entre o pedido e a resposta**
    - *Tempo é calculado em segundo*
      - *100ms – tempo de atraso*

# Atributos das Redes

## Atraso ou Latência

- **O Serviço Ping**, disponível em diversos sistemas operacionais e que usa o Internet Control Message Protocol (ICMP), pode ser utilizado para medir a latência de ida e volta.
  - Ping ip
    - Ex: ping 216.239.32.117
    - ping www.google.com.br

# Ping

## O serviço Ping calcula:

- Pacotes Enviados
- Pacotes Recebidos
- Pacotes Perdidos
- Tempo total
- Atraso
  - Mínimo, Médio, Máximo e Jitter (mim/avg/max/mdev)
    - Jitter é a variação do Atraso (Desvio padrão do Atraso)



# Ping

## Ping calcula:

- Pacotes Enviados, Recebidos, Perdidos e o Tempo
- Atraso
  - Mínimo, Médio, Máximo e Jitter (mim/avg/max/mdev)

```
pc-casa@pccasa:~$ ping ec2.sa-east-1.amazonaws.com
PING ec2.sa-east-1.amazonaws.com (177.72.245.165) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=1 ttl=235 time=24.7 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=2 ttl=235 time=24.2 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=3 ttl=235 time=24.9 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=4 ttl=235 time=31.2 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=5 ttl=235 time=30.0 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=6 ttl=235 time=22.8 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=7 ttl=235 time=23.0 ms
64 bytes from 177.72.245.165 (177.72.245.165): icmp_seq=8 ttl=235 time=24.2 ms
^C
--- ec2.sa-east-1.amazonaws.com ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7007ms
rtt min/avg/max/mdev = 22.766/25.629/31.198/2.973 ms
```

Atraso  
de cada  
pacote

Dados  
estatísticos

# Atributos das Redes

**PING – Comando para testar ou verificar a comunicação entre hosts na rede.**

```
pc-casa@pccasa:~$ ping ec2.sa-east-1.amazonaws.com
PING ec2.sa-east-1.amazonaws.com (177.72.245.178) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=1 ttl=232 time=21.9 ms
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=2 ttl=232 time=22.6 ms
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=3 ttl=232 time=21.5 ms
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=4 ttl=232 time=24.4 ms
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=5 ttl=232 time=28.0 ms
64 bytes from 177.72.245.178 (177.72.245.178): icmp_seq=6 ttl=232 time=26.2 ms
^C
--- ec2.sa-east-1.amazonaws.com ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5006ms
rtt min/avg/max/mdev = 21.458/24.090/28.030/2.388 ms
pc-casa@pccasa:~$
```

Teste com o Servidor da Amazon em São Paulo

# Atributos das Redes

**PING – Comando para testar ou verificar a comunicação entre hosts na rede.**

```
pc-casa@pccasa:~$ ping ec2.us-east-1.amazonaws.com
PING ec2.amazonaws.com (54.239.28.168) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=1 ttl=221 time=293 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=2 ttl=221 time=297 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=3 ttl=221 time=292 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=4 ttl=221 time=294 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=5 ttl=221 time=292 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=6 ttl=221 time=292 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=7 ttl=221 time=291 ms
64 bytes from 54.239.28.168 (54.239.28.168): icmp_seq=8 ttl=221 time=291 ms
^C
--- ec2.amazonaws.com ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7037ms
rtt min/avg/max/mdev = 291.329/292.817/296.954/1.767 ms
```

Teste com o Servidor da Amazon nos Estados Unidos

# Atributos das Redes

**PING – Comando para testar ou verificar a comunicação entre hosts e a rede.**

```
pc-casa@pccasa:~$ ping ec2.ap-east-1.amazonaws.com
PING ec2.ap-east-1.amazonaws.com (13.248.40.101) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=1 ttl=229 time=331 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=2 ttl=229 time=331 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=3 ttl=229 time=331 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=4 ttl=229 time=333 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=5 ttl=229 time=332 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=6 ttl=229 time=334 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=7 ttl=229 time=334 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=8 ttl=229 time=332 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=9 ttl=229 time=335 ms
64 bytes from 13.248.40.101 (13.248.40.101): icmp_seq=10 ttl=229 time=332 ms
^C
--- ec2.ap-east-1.amazonaws.com ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9008ms
rtt min/avg/max/mdev = 330.843/332.422/334.816/1.356 ms
```

Teste com o Servidor da Amazon no Japão

# TraceRoute

## TraceRoute – mostra a rota dos pacotes entre origem e destino

```
pc-casa@pccasa:~$ traceroute ec2.sa-east-1.amazonaws.com
traceroute to ec2.sa-east-1.amazonaws.com (177.72.245.165), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (192.168.0.1)  0.876 ms  1.754 ms  2.107 ms
 2  10.255.255.56 (10.255.255.56)  4.834 ms  5.734 ms  6.530 ms
 3  10.200.200.157 (10.200.200.157)  44.967 ms  46.001 ms  46.529 ms
 4  172.19.15.53 (172.19.15.53)  6.932 ms  7.292 ms  8.009 ms
 5  172.19.15.133 (172.19.15.133)  10.301 ms  10.671 ms  11.289 ms
 6  172.19.15.254 (172.19.15.254)  8.763 ms  4.731 ms  4.806 ms
 7  172.19.15.129 (172.19.15.129)  8.688 ms  9.918 ms  9.963 ms
 8  172.19.15.49 (172.19.15.49)  10.664 ms  14.982 ms  17.826 ms
 9  172.19.15.122 (172.19.15.122)  11.297 ms  13.769 ms  16.078 ms
10  172.19.15.125 (172.19.15.125)  12.176 ms  14.140 ms  16.554 ms
11  10.200.200.10 (10.200.200.10)  14.579 ms  11.284 ms  24.395 ms
12  168-194-117-16.redeisp.com.br (168.194.117.16)  18.315 ms  19.454 ms  19.802 ms
13  172.30.239.49 (172.30.239.49)  31.968 ms  31.002 ms  31.705 ms
14  8.243.155.29 (8.243.155.29)  37.641 ms  35.506 ms  36.946 ms
15  ae-1-3502.edge2.SaoPaulo1.Level3.net (4.69.220.14)  25.122 ms ae-2-3602.edge2.SaoPaulo1.Level3.net (4.69.220.18)  30.142 ms
16  99.83.64.14 (99.83.64.14)  23.719 ms  25.752 ms 99.83.64.104 (99.83.64.104)  28.721 ms
17  * * *
18  * 54.240.244.175 (54.240.244.175)  23.092 ms *
19  54.240.244.23 (54.240.244.23)  23.762 ms 54.240.244.9 (54.240.244.9)  23.085 ms 54.240.244.23 (54.240.244.23)  24.525 ms
20  177.72.247.237 (177.72.247.237)  25.409 ms 33.832 ms 177.72.247.241 (177.72.247.241)  35.183 ms
21  * * *
22  * * *
```

Caminho para chegar no Servidor da Amazon em SP

# TraceRoute

**TraceRoute – mostra a rota dos pacotes entre origem e destino**

```
pc-casa@pccasa:~$ traceroute ec2.us-east-1.amazonaws.com
traceroute to ec2.us-east-1.amazonaws.com (52.46.150.99), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (192.168.0.1) 7.111 ms 8.235 ms 10.328 ms
 2 10.255.255.56 (10.255.255.56) 12.038 ms 12.289 ms 13.332 ms
 3 10.200.200.157 (10.200.200.157) 15.240 ms 16.538 ms 17.198 ms
 4 172.19.15.53 (172.19.15.53) 18.041 ms 19.409 ms 20.436 ms
 5 172.19.15.133 (172.19.15.133) 19.916 ms 21.292 ms 24.976 ms
 6 172.19.15.254 (172.19.15.254) 26.262 ms 4.728 ms 5.227 ms
 7 172.19.15.129 (172.19.15.129) 5.472 ms 5.985 ms 6.625 ms
 8 172.19.15.49 (172.19.15.49) 7.404 ms 9.395 ms 14.294 ms
 9 172.19.15.122 (172.19.15.122) 7.862 ms 9.506 ms 10.612 ms
10 172.19.15.125 (172.19.15.125) 10.006 ms 11.111 ms 15.815 ms
11 10.200.200.10 (10.200.200.10) 8.661 ms 14.634 ms 15.238 ms
12 168-194-117-16.redeisp.com.br (168.194.117.16) 16.406 ms 6.743 ms 7.379 ms
13 172.30.239.49 (172.30.239.49) 21.768 ms 21.796 ms 21.763 ms
14 8.243.155.29 (8.243.155.29) 21.751 ms 21.735 ms 21.728 ms
15 * * *
16 4.68.39.6 (4.68.39.6) 283.363 ms 283.367 ms 283.316 ms
17 * * *
18 * * *
```

Teste com o Servidor da Amazon nos Estados Unidos

# Atividade / Fórum

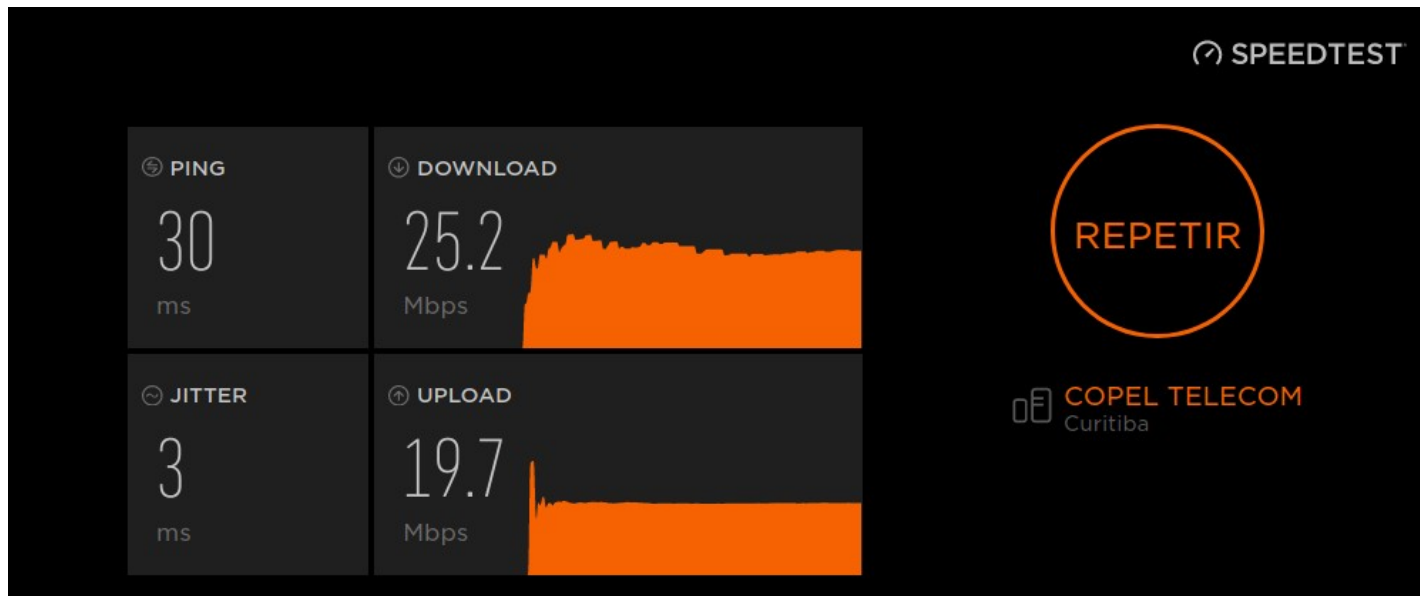
- Avaliar o desempenho da sua rede:
  - Executar os testes em dois momentos do dia(intervalo mínimo 8h):
  - Apresentar os dados:
    - Largura de Banda (Velocidade da rede contratada)
    - Velocidade de Up e Download (Site de teste de internet (speedTest,Velocímetros ))
    - Site para teste de acesso ao IP: 177.72.245.184, através do comando ping :
      - Aguardar no mínimo envio de 10 pacotes
        - Relatar dia e hora dos testes;
        - Relatar os Pacotes enviados, recebidos, perdidos e o tempo total;
        - Relatar o atraso mínimo, médio, máximo e Jitter
        - Repetir o teste em horário de menor carga;



# Atividade / Fórum

- Avaliar o desempenho da rede na sua casa em dois momentos do dia:

—



<https://www.copeltelecom.com/site/speedtest/>



# Dúvidas??

