Estratégia Concursos

Aula 00

Informática p/ Polícia Federal (Cargos Administrativos) 2021 Pré-Edital

Autor:

Diego Carvalho, Equipe Informática e TI, Renato da Costa

25 de Janeiro de 2021

Sumário

Redes de Computadores 5
1 - Conceitos Básicos 5
2 – Tipos de Conexão/Enlace 6
3 – Direções de Transmissão 7
4 – Modos de Transmissão 7
5 – Tipos de Codificação 8
6 – Classificação de Redes 12
6.1 – Quanto à Dimensão, Tamanho ou Área Geográfica 12
6.2 – Quanto à Arquitetura de Rede ou Forma de Interação 13
6.3 – Quanto à Topologia (Layout) 14
7 – Meios de Transmissão 18
7.1 – Cabo Coaxial 18
7.2 – Cabo de Par Trançado 19
7.3 – Cabo de Fibra Óptica 20
8 – Equipamentos de Redes 21
8.1 – Network Interface Card (NIC ou Placa de Rede) 21
8.2 – Hub (Concentrador) 21
8.3 – Bridge (Ponte) 21
8.4 – Switch (Comutador) 22
8.5 – Router (Roteador) 23
8.6 – Access Point (Ponto de Acesso) 24
8.7 – Modem 25

9 – Padrões de Redes 27

9.1 – Padrão Ethernet (IEEE 802.3) 28

9.2 – Padrão Token Ring (IEEE 802.5) 32

9.3 – Padrão Wireless (IEEE 802.11) 32

9.4 – Padrão Bluetooth (IEEE 802.15) 34

9.5 – Padrão WiMAX (IEEE 802.16) 35

Internet 36

1 - Conceitos Básicos 36

2 – Web (WWW) 42

3 – Deep Web e Dark Web 42

4 – Internet das Coisas (IoT) 44

5 – Tecnologias de Acesso 45

Questões Comentadas – CESPE 48

Lista de Questões – CESPE 61

XGabarito – CESPE 66

Apresentação do Professor

PROF. DIEGO CARVALHO

FORMADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO PELA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB), PÓS-GRADUADO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E, ATUALMENTE, AUDITOR FEDERAL DE FINANÇAS E CONTROLE DA SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL.

ESTRATÉGIA CONCURSOS

Já ministrei mais de 400 cursos de Tecnologia da Informação no Estratégia Concursos. Nosso objetivo é entregar um material completo e focado no edital, de forma que você não precise procurar mais nenhum outro material de estudos para fazer uma excelente prova.

ENTRE EM CONTATO:

INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO

FACEBOOK.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO

APRESENTAÇÃO DA AULA

Pessoal, o tema da nossa aula é: **Redes de Computadores e Internet**. A primeira parte não é muito comum em prova (e também não é muito fácil). *Por que?* Porque trata de assuntos bastante técnicos! *Diego, por que isso é cobrado na minha prova?* Cara, isso é um pré-requisito para entender melhor Internet, uma vez que ela é um tipo de Rede de Computadores. Já a parte de Internet em si está no cotidiano de vocês, logo é bem mais tranquilo...

PROFESSOR DIEGO CARVALHO - WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO

Galera, todos os tópicos da aula possuem Faixas de Incidência, que indicam se o assunto cai muito ou pouco em prova. *Diego, se cai pouco para que colocar em aula?* Cair pouco não significa que não cairá justamente na sua prova! A ideia aqui é: se você está com pouco tempo e precisa ver somente aquilo que cai mais, você pode filtrar pelas incidências média, alta e altíssima; se você tem tempo sobrando e quer ver tudo, vejam também as incidências baixas e baixíssimas. *Fechado?*

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA
INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA
INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA
INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA
INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

REDES DE COMPUTADORES

1 - Conceitos Básicos

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Uma rede de computadores é um conjunto de terminais, equipamentos, meios de transmissão e comutação que interligados possibilitam a prestação de serviços. **Em outras palavras, é um conjunto de dispositivos (conhecidos como nós) conectados por links de comunicação.** Em uma rede, um nó pode ser um computador, uma impressora, um notebook, um *smartphone*, um *tablet*, um *Apple Watch* ou qualquer outro dispositivo de envio ou recepção de dados.

Por que utilizar redes de computadores? Um dos principais motivos é o compartilhamento de recursos físicos. Por exemplo: em vez de cada computador possuir sua própria impressora, todos em um departamento poderiam compartilhar apenas uma impressora conectada à rede de computadores. Outro uso comum era compartilhar dispositivos de armazenamento, que na época eram muitos caros e não era viável ter um para cada computador.

Como nós podemos resumir tudo isso? **Bem, uma rede de computadores basicamente tem como objetivo o compartilhamento de recursos, deixando equipamentos, programas e principalmente dados ao alcance de múltiplos usuários**, sem falar na possibilidade de servir como meio de comunicação entre pessoas através da troca de mensagens de texto, áudio ou vídeo entre os dispositivos. *Fechado?*

(Assembleia Legislativa de Goiás – 2016) Um conjunto de unidades processadoras interconectadas que permite, inclusive, o compartilhamento de recursos tais como impressoras, discos, entre outros, denomina-se:

a) Time Sharing
b) Redes de Computadores
c) Compartilhamento do Windows
d) Interligação de Redes de Computadores

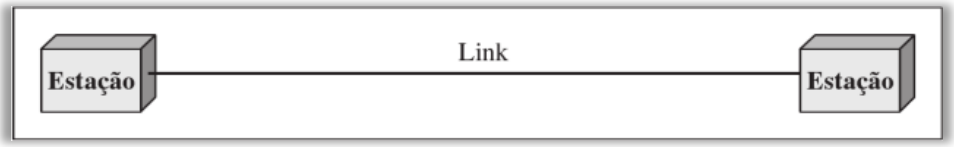
Comentários: quando a banca diz "*um conjunto de unidades processadoras*", ela só está usando um nome técnico para "*um conjunto de computadores*". Portanto, um conjunto de computadores interconectados que permite o compartilhamento de recursos tais como impressoras, discos, entre outros, só pode ser uma... rede de computadores (Letra B).

2 – Tipos de Conexão/Enlace

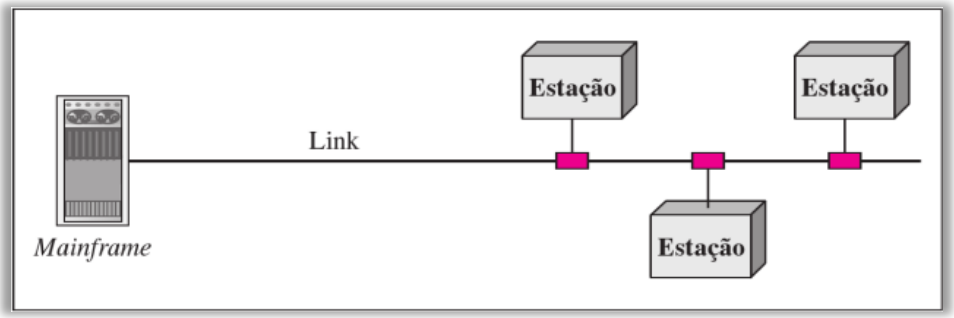
INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Redes são dois ou mais dispositivos conectados através de links. *O que é um link?* **Também chamado de enlace, trata-se de um caminho de comunicação que transfere dados de um dispositivo para outro. Existem dois tipos possíveis de conexão: ponto-a-ponto e ponto-multiponto. Ambos se diferenciam em relação à utilização de um link dedicado ou compartilhado.**

Um link dedicado é aquele que transporta tráfego de dados apenas entre os dois dispositivos que ele conecta. Exemplo: para que eu acesse a internet, eu compartilho vários cabos subterrâneos espalhados pelo nosso planeta com todas as pessoas que têm acesso à internet. **A maioria das conexões ponto-a-ponto utiliza um cabo para conectar dois dispositivos. No entanto, é possível haver links via satélite ou micro-ondas também de forma dedicada.**



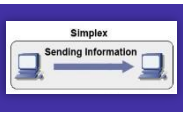
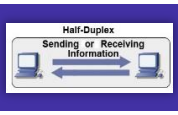
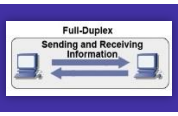
Quando mudamos os canais de televisão por meio da utilização de um controle remoto infravermelho, nós estamos estabelecendo uma conexão ponto-a-ponto entre o controle remoto e o sistema de controle de TV. *Bacana?* **Já uma conexão ponto-multiponto é uma conexão na qual mais de dois dispositivos compartilham um único link.** E um ambiente multiponto, a capacidade do canal de comunicação é compartilhada, seja de forma espacial ou seja de forma temporal.



TIPO DE CONEXÃO	DESCRIÇÃO
PONTO-A-PONTO	Conexão que fornece um link dedicado entre dois dispositivos.
PONTO-MULTIPONTO	Conexão que fornece um link compartilhado entre mais de dois dispositivos.

3 – Direções de Transmissão

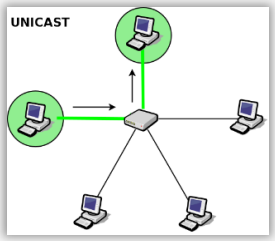
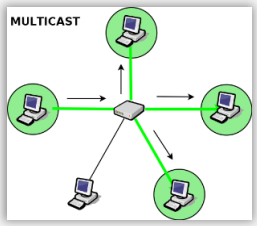
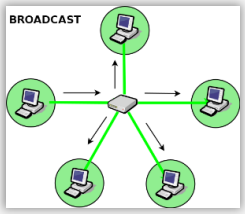
INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

TIPO	REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO
SIMPLEX		Uma comunicação é dita simplex quando há um transmissor de mensagem, um receptor de mensagem e esses papéis nunca se invertem no período de transmissão (Ex: TV, Rádio AM/FM, Teclado, etc).
HALF-DUPLEX		Uma comunicação é dita half-duplex quando temos um transmissor e um receptor, sendo que ambos podem transmitir e receber dados, porém nunca simultaneamente (Ex: Walk&Talk, Nextel, etc).
FULL-DUPLEX		Uma comunicação é dita full-duplex quando temos um transmissor e um receptor, sendo que ambos podem transmitir e receber dados simultaneamente (Ex: Telefone, VoIP, etc).

4 – Modos de Transmissão

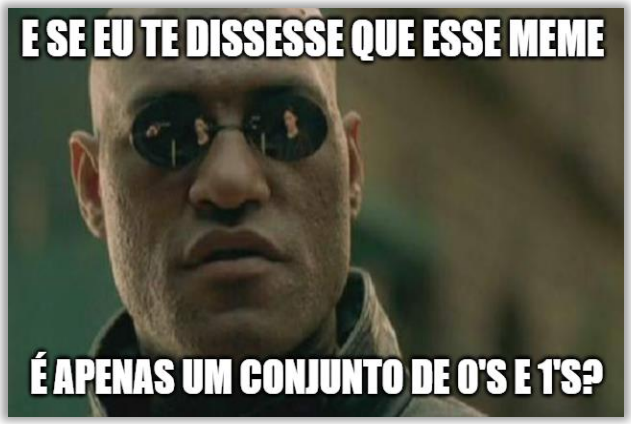
INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

A transmissão de dados em uma rede de computadores pode ser realizada em três sentidos diferentes: *Unicast*, *Multicast* e *Broadcast*. Vamos vê-los em detalhes:

UNICAST [UNI = UM; CAST = TRANSMITIR]		Nessa comunicação, uma mensagem só pode ser enviada para um destino. Observem que a primeira estação de trabalho está enviando uma mensagem endereçada especificamente para a terceira estação de trabalho. Analogamente, quando você envia uma mensagem no Whatsapp para uma pessoa específica, você está enviando uma mensagem *unicast*.
MULTICAST [MULTI = VÁRIOS E CAST = TRANSMITIR]		Nessa comunicação, uma mensagem é enviada para um grupo de destino. Observem que a primeira estação de trabalho está enviando uma mensagem endereçada para o grupo da terceira e quarta estações. Analogamente, quando você cria uma lista de transmissão no Whatsapp com um grupo de pessoas e os envia uma mensagem, você está enviando uma mensagem multicast.
BROADCAST [BROAD = TODOS E CAST = TRANSMITIR]		Nessa comunicação, uma mensagem é enviada para todos os destinos. Observem que a primeira estação de trabalho está enviando uma mensagem endereçada a todas as estações de trabalho. Analogamente, quando você cria uma lista de transmissão no Whatsapp com todos os seus contatos e os envia uma mensagem, você está enviando uma mensagem broadcast.

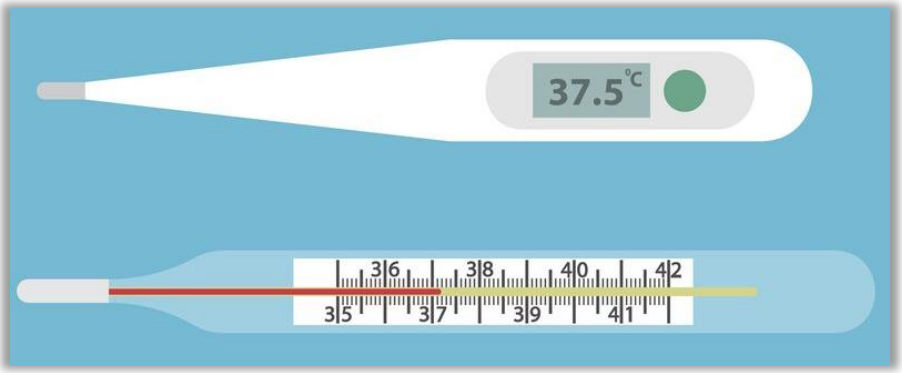
5 – Tipos de Codificação

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA



Galera, vocês já pararam para pensar como é possível transmitir dados por um meio de transmissão? Nós sabemos que uma rede de computadores é construída para enviar dados na forma de sinais eletromagnéticos de um ponto para outro, sendo que esses dados podem ser um arquivo, uma imagem, um vídeo, um áudio... podem ser basicamente qualquer coisa. **No entanto, eles geralmente não se encontram em um formato que possa ser transmitido por uma rede.**

Como assim, Diego? Galera, para que você possa enviar uma foto para um amigo pelo Whatsapp, é necessário que essa foto esteja em um formato em que o meio de transmissão seja capaz de aceitar. *E que formato seria esse?* Em geral, estamos falando de sinais eletromagnéticos! **Galera, eu não vou entrar em detalhes aqui porque não é o intuito dessa aula, mas vamos ver alguns conceitos fundamentais sobre sinais eletromagnéticos.**

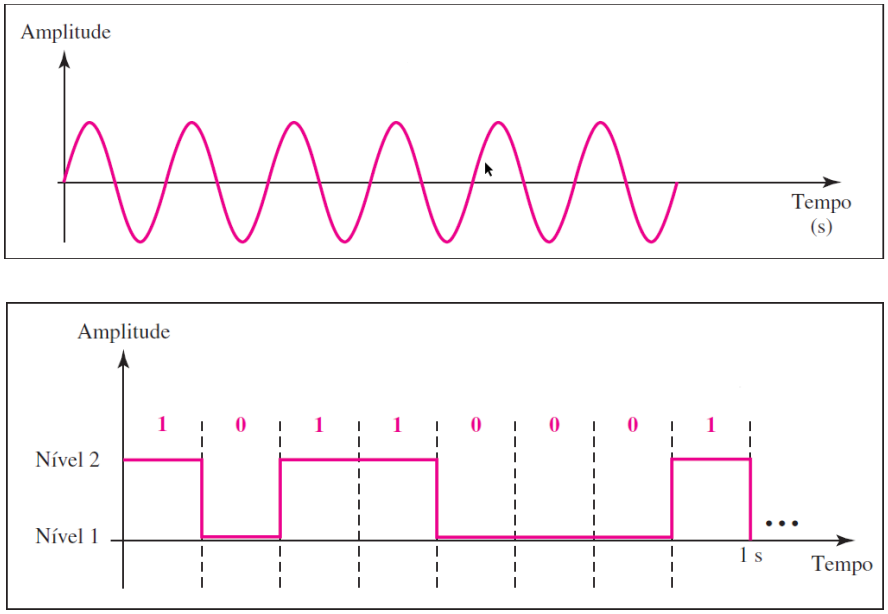


Em primeiro lugar, eles podem ser analógicos ou digitais. **Um sinal analógico é aquele que pode possuir infinitos valores ao longo do tempo e um sinal digital é aquele que pode possuir um número limitado de valores definidos.** *Como assim, Diego?* Nós temos dois termômetros na imagem acima: um digital e um analógico. O termômetro digital possui um número **limitado** de valores possíveis (Ex: 37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7, 37.8, 37.9, 38.0, etc).

Já o termômetro analógico possui um número infinito de valores possíveis. *Não entendi, professor!* Galera, meus olhos já não são tão bons, mas a temperatura exibida no termômetro acima é em torno de 37,1ºC. No entanto, se eu conseguisse pegar uma lupa e uma régua bastante poderosas, eu poderia ver – por exemplo – que a temperatura exibida por esse termômetro analógico é de 37,1568746168ºC. Há infinitas possibilidades de valores...

Nós podemos afirmar, portanto, que um sinal analógico tem infinitamente mais níveis de intensidade ao longo de um período de tempo. À medida que uma onda se desloca do valor A para o valor B, ela passa por infinitos valores ao longo de seu caminho. Por outro lado, um sinal digital pode ter apenas um número limitado de valores definidos. **Embora cada valor possa ser um número qualquer, geralmente ele é representado por bits – 0 ou 1.**

A maneira mais simples para mostrar sinais é colocá-los em um gráfico com um par de eixos perpendiculares. O eixo vertical representa o valor ou a intensidade do sinal. O eixo horizontal representa o tempo. A imagem a seguir ilustra um sinal analógico e um sinal digital. **A curva representando o sinal analógico passa por um número infinito de pontos. As retas verticais do sinal digital, porém, apresentam o salto repentino que o sinal faz de valor para valor.**



Nós vamos nos limitar aqui à transmissão de sinais digitais, logo nós vamos partir do pressuposto de que os dados, na forma de texto, números, imagens, áudio ou vídeo, são armazenados na memória de um computador como uma sequência de bits (0 ou 1). *Professor, como um texto pode ser representado por bits?* Essa pergunta é genial! Eu vou responde-la com outra pergunta: *quem aí já ouviu falar na Tabela ASCII?*

Galera, essa famosa tabela é apenas um conjunto de códigos binários que codificam um conjunto de sinais de alfabetos latinos, entre outros. *Como assim, Diego?* Pessoal, computadores só entendem de bits, então – para que ele possa armazenar um texto – é preciso converter esse texto para bits. Essa conversão é feita baseada na Tabela ASCII! Essa tabela diz, por exemplo, que a letra A é representada por **01000001**. *Sério, professor?* Sim...

Quando você envia uma mensagem para um colega, o computador primeiro converte o texto enviado para uma sequência de bits. Por exemplo:

A LIBERTADORES É DO MENGÃO

É codificado pelo computador como:

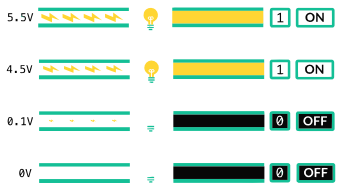
01000001 00100000 01001100 01001001 01000010 01000101 01010010 01010100 01000001
01000100 01001111 01010010 01000101 01010011 00100000 11001001 00100000 01000100
01001111 00100000 01001101 01000101 01001110 01000111 11000011 01001111 00100001

Caso você queira brincar de fazer essas codificações, acesso o link abaixo:

HTTPS://MOTHEREFF.IN/BINARY-ASCII

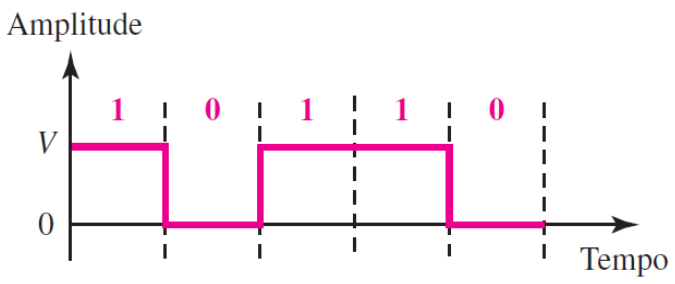
Esse é apenas um exemplo para que vocês entendam como informações são codificadas para que possa ser entendida por um computador, mas sabemos que computadores são compostos de software e hardware. **O software é capaz de entender bits (0 ou 1), mas o hardware só é capaz de entender tensão elétrica (voltagem).** Se ele detectar uma determinada quantidade de tensão, ele considera aquilo como ligado (1); caso contrário, ele considera como desligado (0).

▪



Vejam a imagem acima! Se os transistores de um computador detectarem 0V, ele considera como desligado; se eles detectarem 0.1V, também consideram como desligado; se eles detectarem 4.5V, eles consideram como ligado; se eles detectarem 5.5V, eles também consideram como ligado. **Em outras palavras, o que o software entende como o bit 0 ou 1 é uma voltagem de até 4.4V ou mais 4.5V para o hardware.** *Legal?*

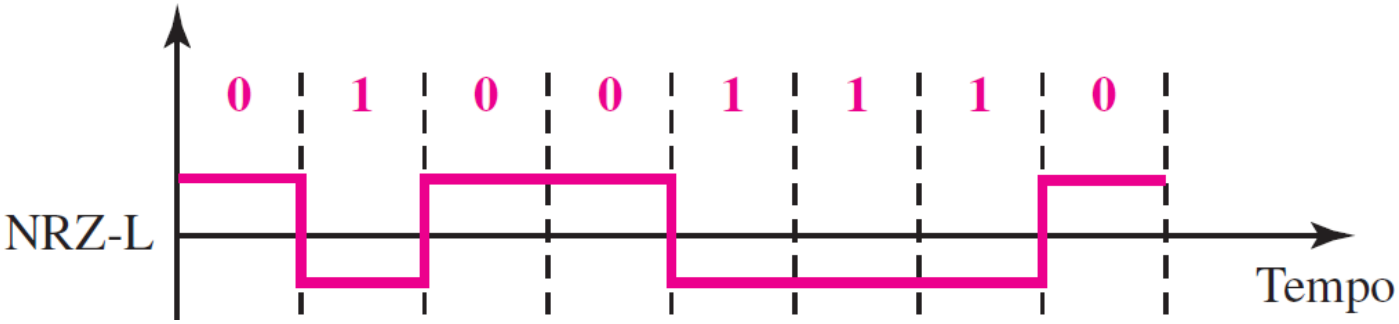
O processo de utilizar vários padrões de níveis de tensão ou corrente elétrica para representar bits dos sinais digitais é chamado de codificação. **Existem diversos tipos e métodos de codificação de sinais digitais, mas aqui só nos importa dois tipos: NRZ e Manchester.** Galera, eu vou simplificar ao máximo porque esse é um assunto extremamente complexo que cai muito muito muito muito muito pouco em prova, logo possui um péssimo custo-benefício. Vamos lá...



A Codificação NRZ (Non-Return to Zero) é extremamente simples: para representar o bit 1, utilizamos a voltagem positiva; e para representar o bit zero, utilizamos uma voltagem zero. Vejam na imagem ao lado que **sinal alto é representado por 1 e sinal baixo é representado por 0, gerando como resultado 10110.**

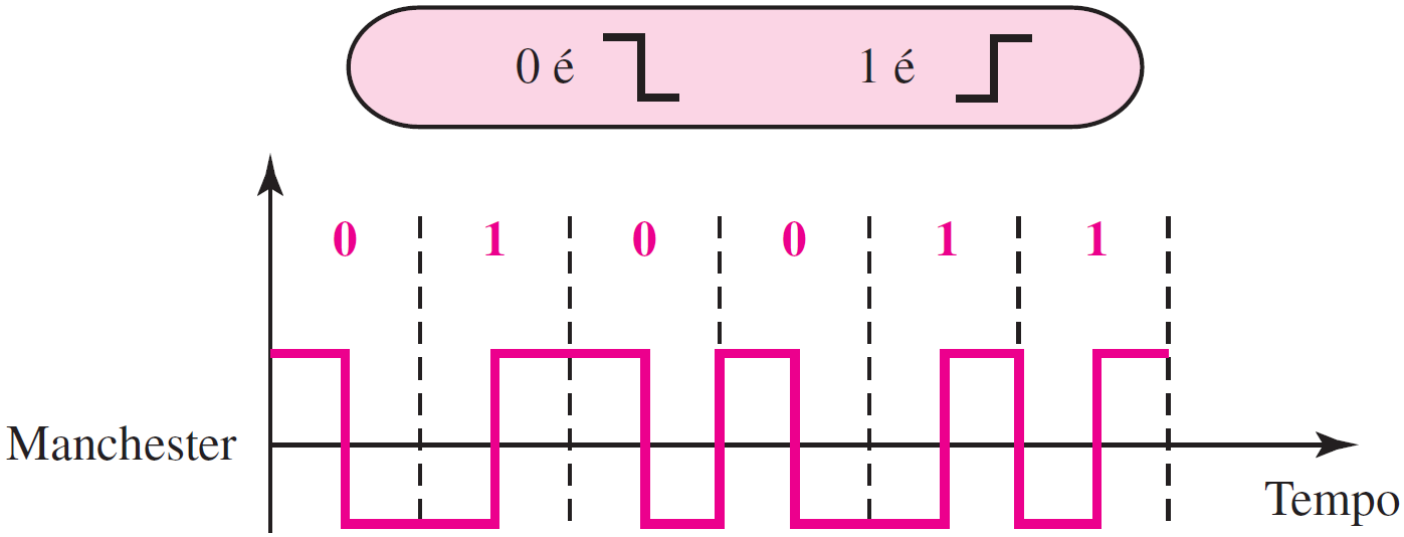
Legal demais, mas nós temos uma **complicação**: *se o hardware não estiver detectando nenhuma voltagem, como ele saberá se está recebendo representações do bit 0 ou se simplesmente não está havendo nenhuma transmissão no momento? Se for o primeiro caso, ele poderá considerar que está recebendo uma quantidade infinita de zeros?* Vamos ver um exemplo para conseguir compreender isso melhor...

Se o receptor receber cinco pulsos de +4.5V, ele codificará como 11111. Por outro lado, se o receptor receber cinco pulsos de 0.1V, ele codificará como 0000. Por fim, se ele não identificar nenhuma transmissão, ele ficará na dúvida: *será que estão me enviando uma quantidade infinita de zeros ou será que não está havendo nenhuma transmissão no momento?* **Para resolver esse problema, surgiu a Codificação Manchester (que veremos adiante).**



Antes disso, veremos a Codificação NRZ-L (Non-Return to Zero Level). Nessa codificação, para representar o bit 1, utilizamos uma voltagem negativa; e para representar o bit 0, utilizamos uma voltagem positiva (utilizando os polos acima e abaixo do eixo do tempo). **Vejam na imagem ao acima que sinal baixo é representado por 1 e sinal alto é representado por zero, gerando como resultado 01001110.** E agora veremos a Codificação Manchester...

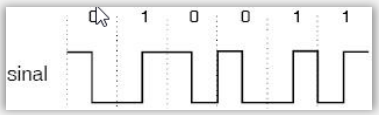
Nesse tipo de codificação, os pulsos elétricos enviados só têm significado aos pares: a cada par de pulsos enviados, consideramos sempre o segundo pulso! Se o segundo for mais forte que o primeiro, indica a transmissão de um 1; se o segundo for mais fraco que o primeiro, indica um 0. **Dessa forma, quando não houver transmissão, todos os pulsos serão fracos ou simplesmente inexistentes e assim o receptor conseguirá identificar se está ou não havendo transmissão.**



Professor Diego, traduz essa parada aí porque eu estou perdido! Então vamos ver um exemplo! **Os pulsos elétricos devem ser enviados aos pares**, logo vamos analisar a imagem acima. Notem que para cada linha cinza, nós temos um par de pulsos elétricos. No primeiro, temos um pulso fraco e um forte, logo representa 1; no segundo, temos um forte e um fraco, logo representa 0; no terceiro, temos um fraco e um forte, logo representa 1; e assim por diante.

Pronto, galera... essa foi a forma encontrada pelos cientistas para conseguir diferenciar pulso zero de ausência de pulso. Por fim, vocês devem estar se perguntando porque diabos você tem que saber isso e o que isso tem a ver com internet. **Pessoal, tudo isso foi estudado primeiro porque caiu no edital e segundo porque a Ethernet (que veremos mais à frente) utiliza a Codificação Manchester.** *Isso tudo por causa disso, Diego?* 😄😄😄😄😄😄😄😄

(CESPE – 2007 – Adaptado) O sinal está codificado usando o formato Manchester.



Comentários: conforme vimos em aula, está perfeito! Notem que temos um pulso forte e um fraco [0]; um fraco e um forte [1]; um forte e um fraco [0]; um forte e um fraco [0]; um fraco e um forte [1]; e um fraco e um forte [1] (Correto).

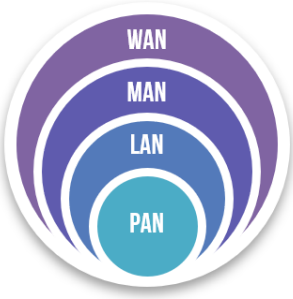
6 – Classificação de Redes

6.1 – Quanto à Dimensão, Tamanho ou Área Geográfica

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

TIPO	SIGLA	DESCRIÇÃO	DISTÂNCIA
PERSONAL AREA NETWORK	PAN	Rede de computadores pessoal (celular, tablet, notebook, entre outros).	De alguns centímetros a alguns poucos metros.

LOCAL AREA NETWORK	LAN	Rede de computadores de lares, escritórios, prédios, entre outros.	De algumas centenas de metros a alguns quilômetros.
METROPOLITAN AREA NETWORK	MAN	Rede de computadores entre uma matriz e filiais em uma cidade.	Cerca de algumas dezenas de quilômetros.
WIDE AREA NETWORK	WAN	Rede de computadores entre cidades, países ou até continentes.	De algumas dezenas a milhares de quilômetros.



Essas classificações apresentadas possuem uma classificação correspondente quando se trata de um contexto de transmissão sem fio (*wireless*). Em outras palavras, há também WPAN, WLAN, WMAN e WWAN. Por outro lado, as questões de prova nem sempre são rigorosas na utilização desses termos (Ex: é comum enunciados tratando de redes locais sem fio como LAN e, não, WLAN). Infelizmente, desencanem na hora de resolver questões de prova...

(TRT/SP – 2008) A configuração de rede mais adequada para conectar computadores de:

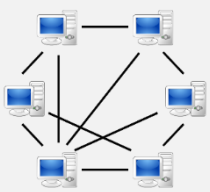
- um pavimento - um estado - uma nação

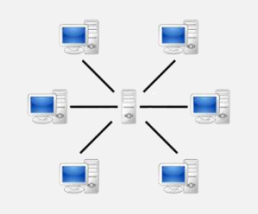
é, respectivamente:

a) LAN, WAN, WAN.
b) LAN, LAN, WAN.
c) LAN, LAN, WAN.
d) WAN, WAN, LAN.
e) WAN, LAN, LAN.

Comentários: conforme vimos em aula, para conectar um pavimento ou andar de um prédio, utilizamos uma Rede de Área Local (LAN). Já para conectar um estado, isto é, as cidades que o compõem, nós utilizamos uma Rede de Área Extensa (WAN). Por fim, para conectar uma nação, isto é, os estados que a compõem, nós utilizamos uma Rede de Área Extensa (WAN). *Professor, e a MAN?* Galera, lembrem-se que a MAN é para conectar redes dentro de uma mesma cidade – que não era o caso da questão. *Tranquilo?* Então, a resposta é LAN, WAN e WAN (Letra A).

6.2 – Quanto à Arquitetura de Rede ou Forma de Interação

TIPO DE REDE		
PONTO A PONTO		Rede Ponto-a-Ponto (Rede Par-a-Par ou Peer-to-Peer – P2P) é um modelo de rede mais simples em que todas as máquinas se comunicam diretamente, podendo compartilhar dados e recursos umas com as outras. Essas redes são comuns em residências e entre filiais de empresas, porque demandam um baixo custo, são facilmente configuráveis, escaláveis e possibilitam altas taxas de velocidade de conexão.

CLIENTE/ SERVIDOR		Rede Cliente/Servidor é um modelo de redes mais complexo, robusto e confiável. Nesse modelo, existe uma máquina especializada, dedicada e geralmente remota, respondendo rapidamente aos pedidos vindos dos demais computadores da rede – o que aumenta bastante o desempenho de algumas tarefas. É a escolha natural para redes grandes, como a Internet – que funciona tipicamente a partir do Modelo Cliente/Servidor.

(Telebrás – 2015) Redes de comunicação do tipo ponto a ponto são indicadas para conectar, por exemplo, matriz e filiais de uma mesma empresa, com altas taxas de velocidade de conexão.

Comentários: essa foi uma questão um pouco polêmica, porque termo "ponto-a-ponto" pode ser utilizado em dois contextos diferentes: pode ser ponto-a-ponto como um contraponto ao modelo de rede cliente-servidor ou pode ser ponto-a-ponto como um contraponto ao tipo de enlace ponto-multiponto. *Como eu vou saber a qual deles a questão se refere?* A única maneira é por meio da avaliação do termo '*redes de comunicação*'. Se fosse '*redes de computadores*', nós poderíamos presumir que se tratava do modelo de rede ponto-a-ponto, mas como ele diz '*redes de comunicação*', que tem um sentido mais amplo que '*redes de computadores*', nós podemos inferir que se trata do tipo de enlace. A questão fala em um enlace capaz de conectar matrizes e filiais, logo ele não é compartilhado por outras redes - apenas as matrizes e as filiais dessa rede podem ser comunicar por esse enlace. Assim, ele é capaz de fornecer altas taxas de velocidade de conexão, visto que o enlace (também chamado de link) não é compartilhado com outras máquinas de fora da rede (Correto).

6.3 – Quanto à Topologia (*Layout*)

Quando falamos em topologia, estamos tratando da forma como os dispositivos estão organizadores. Dois ou mais dispositivos se conectam a um link; dois ou mais links formam uma topologia. A topologia é a representação geométrica da relação de todos os links e os dispositivos de uma conexão entre si. Existem quatro topologias básicas[1] possíveis: barramento, estrela, anel e malha. No entanto, vamos primeiro entender a diferença entre topologia física e lógica.

A topologia lógica exibe o fluxo de dados na rede, isto é, como as informações percorrem os links e transitam entre dispositivos – lembrando que links são os meios de transmissão de dados. Já a topologia física exibe o layout (disposição) dos links e nós de rede. **Em outras palavras, o primeiro trata do percurso dos dados e o segundo trata do percurso dos cabos, uma vez que não necessariamente os dados vão percorrer na mesma direção dos cabos.**

TIPO DE TOPOLOGIA	DESCRIÇÃO
FÍSICA	Exibe o layout (disposição) dos links e nós de rede.
LÓGICA	Exibe o fluxo ou percurso dos dados na rede.

[1] Existe também a topologia híbrida, em que é possível ter uma topologia principal em anel e cada ramificação conectando várias estações em uma topologia de barramento.

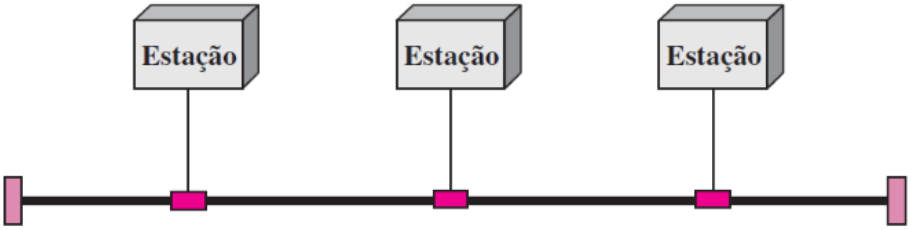
FIQUE ATENTO!

Quando uma determinada questão de prova não deixar explícito em sua redação qual é o tipo de topologia, pode-se assumir que ela se refere à **Topologia Física e – não – à Topologia Lógica!**

6.3.1 – Barramento (Bus)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

Nessa topologia, todas as estações ficam ligadas ao mesmo meio de transmissão em uma conexão ponto-multiponto, isto é, um único enlace (chamado *backbone*) compartilhado em que os nós se ligam através de conectores. Um sinal gerado por um nó de origem se propaga no barramento em ambas as direções (também conhecido como half-duplex) e pode ser recebido por todos os demais nós (também conhecido como broadcast).

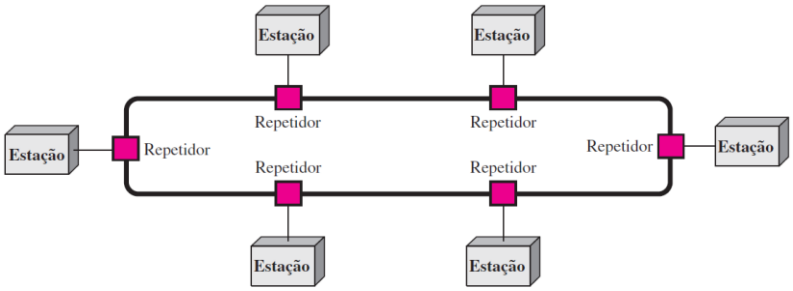


Entre as vantagens, temos a facilidade de instalação e economia de cabeamento. Em outras palavras, como se trata de apenas de um conjunto de nós conectados a um único cabo, trata-se de uma fácil instalação, além de uma patente economia de cabeamento. **Entre as desvantagens, temos o aumento do atraso e o isolamento de falhas.** Como o link é compartilhado, quanto maior o número de máquinas, maior o atraso (delay) na comunicação e menor o desempenho da rede.

Além disso, uma falha ou ruptura no cabo de backbone implica a interrupção da transmissão, até mesmo entre os dispositivos que se encontram do mesmo lado em que ocorreu o problema. *Professor, não entendi muito bem!* **Galera, imaginem que nós temos um varal com diversas roupas penduradas**. Caso haja um rompimento do varal, todas as roupas caem; no entanto, se uma única roupa cair, nada acontece com o restante. É semelhante na topologia em barramento!

6.3.2 – Anel (Ring)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA



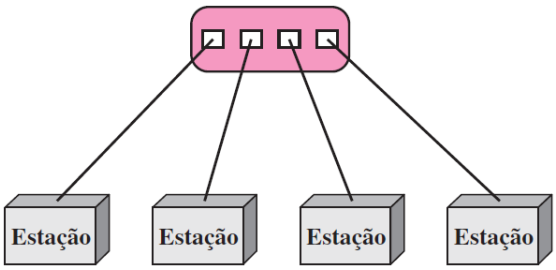
Nessa topologia, cada dispositivo tem uma conexão ponto-a-ponto com outros dois dispositivos conectados lado a lado, e fazendo uso de uma comunicação com transmissão unidirecional (chamada simplex). Nesse caso, a mensagem circula o anel, sendo regenerada e retransmitida a cada nó, passando pelo **dispositivo** de destino que copia a informação enviada, até retornar ao emissor original. Nesse momento, o link é liberado para que possa ser utilizado pelo nó seguinte.

É similar às luzes de natal, mas com as pontas do cabo conectadas. Forma-se um anel em que os dados são transmitidos apenas em uma direção. Nessa topologia, um anel é relativamente fácil de ser instalado e reconfigurado, com isolamento de falhas simplificado. Cada dispositivo é ligado apenas aos seus vizinhos imediatos. Acrescentar/eliminar um dispositivo exige apenas a mudança de conexões, mas há limitadores relacionados ao comprimento do anel e número de dispositivos.

Em um anel, geralmente, um sinal está circulando tempo todo. Se um dispositivo não receber um sinal dentro de um período especificado, ele pode emitir um alarme. Esse alarme alerta do operador sobre o problema e a sua localização. Entretanto, o tráfego unidirecional pode ser uma desvantagem. Em um anel simples, uma interrupção no anel pode derrubar toda a rede. **Outro problema: para que a informação chegue ao destinatário, ela tem de passar por todos os nós.**

6.3.3 – Estrela (*Star*)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA



Nessa topologia, as estações são ligadas através de uma conexão ponto-a-ponto dedicada a um nó central[2] controlador, pelo qual passam todas as mensagens, não havendo tráfego direto entre os dispositivos. Notem que o enlace entre estações e o nó central é ponto-a-ponto. É a topologia mais usada atualmente por facilitar a adição de novas estações e a identificação ou isolamento de falhas, em que – se uma conexão se romper – não afetará as outras estações.

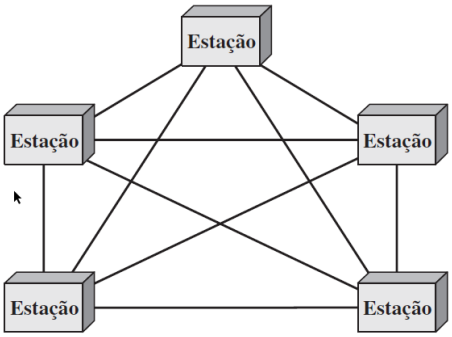
Observem que para que uma estação de trabalho envie uma informação para outra, haverá sempre uma passagem pelo nó central. Além disso, caso alguma estação tenha um defeito, não afeta o restante da rede. Por outro lado, temos um ponto único de falha, ou seja, se o dispositivo central falhar, toda a rede será prejudicada. Para reduzir essa probabilidade, utilizam-se dispositivos redundantes para que, caso algum pare de funcionar, o outro entra em ação.

[2] Nó central é um dispositivo que concentra conexões – em geral, ele liga os cabos dos computadores de uma rede (Ex: Hub ou Switch).

6.3.4 – Malha (Mesh)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Nessa topologia, cada estação de trabalho possui um link ponto a ponto dedicado com transmissão bidirecional (full-duplex) entre cada uma das demais estações. **Colocando de outra forma, as estações de trabalho estão interligadas entre si, de modo que – caso haja uma ruptura em algum cabo – não se prejudica a rede como um todo, somente o nó conectado a esse cabo**. *Entendido?* Quando todas as estações estão conectadas entre si, chamamos de Full Mesh.



Essa solução é boa para poucas máquinas, visto que com mais redundância a rede é mais confiável, **mas é inviável para muitas máquinas, pois a redundância se tornaria muito cara**. Pensa comigo: Se um computador estiver ligado diretamente a outros cinco, nós precisaremos de dez placas de rede e vinte cabos. Na verdade, para cada *n* computadores, são necessário **n.(n-1)/2** cabos e **n.(n-1)** placas de rede. Para 20 computadores, seriam 190 cabos e 380 placas de rede! 😱

(Telebrás – 2013) Na topologia de rede, conhecida como barramento, ocorre interrupção no funcionamento da rede quando há falha de comunicação com uma estação de trabalho.

_____

Comentários: conforme vimos em aula, há falha de comunicação somente se houver problema no cabo (backbone). Se houver problema em uma estação, não há problema (Errado).

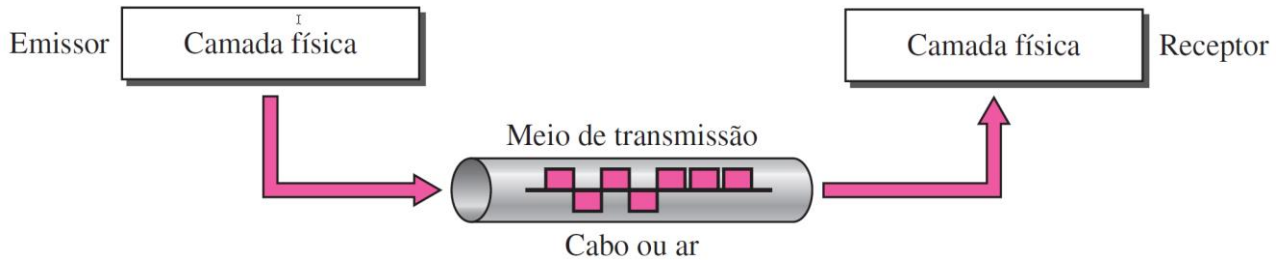
QUAL É A DIFERENÇA ENTRE ARQUITETURA E TOPOLOGIA DA REDE?

Uma pergunta frequente no fórum de dúvidas é: qual é a diferença entre a arquitetura e a topologia de uma rede? A arquitetura apresenta a forma como os dispositivos de uma rede se comunicam: se é diretamente um com o outro ou se é por meio de algum dispositivo central. Já a topologia trata da organização física (a forma como os dispositivos estão dispostos) ou da organização lógica (a forma como os dados fluem na rede).

7 – Meios de Transmissão

Um meio de transmissão, em termos gerais, pode ser definido como qualquer coisa capaz de transportar informações de uma origem a um destino. Por exemplo: o meio de transmissão para duas pessoas conversando durante um jantar é o ar; para uma mensagem escrita, o meio de transmissão poderia ser um carteiro, um caminhão ou um avião. **Em telecomunicações, meios de transmissão são divididos em duas categorias: meios guiados e não-guiados.**

TIPO DE MEIO	DESCRIÇÃO
GUIADO	Trata-se da transmissão por cabos ou fios de cobre, onde os dados transmitidos são convertidos em sinais elétricos que propagam pelo material condutor. Exemplo: cabos coaxiais, cabos de par traçado, fibra óptica, entre outros.
NÃO-GUIADO	Trata-se da transmissão por irradiação eletromagnética, onde os dados transmitidos são irradiados através de antenas para o ambiente. Exemplo: ondas de rádio, infravermelho, bluetooth e wireless.

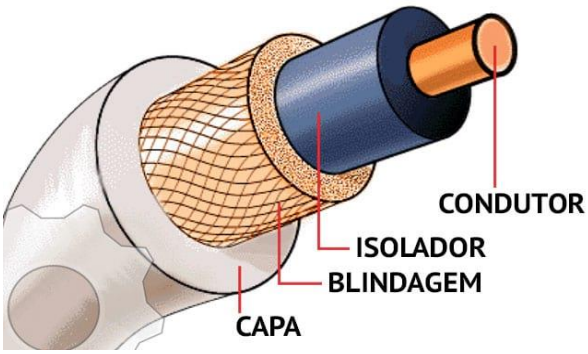


(PC/AL – 2012) Cabos de par trançado, coaxiais e fibras ópticas são os tipos mais populares de meios de transmissão não guiados.

Comentários: conforme vimos em aula, cabos de par trançado, coaxial e fibras ópticas são populares meios de transmissão de dados guiados, ou seja, são materiais que conduzem a informação enviada do transmissor ao receptor (Errado).

7.1 – Cabo Coaxial

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA



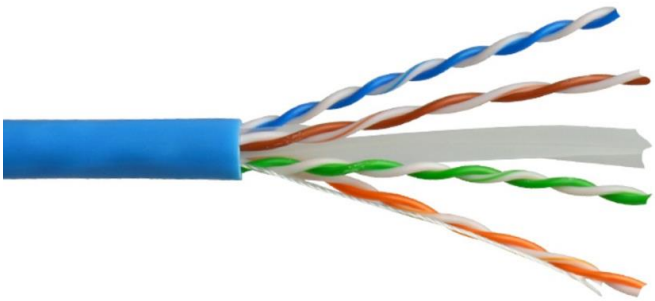
Consiste em um fio central de cobre, envolvido por uma blindagem metálica. Isolantes de plástico flexível separam os condutores internos e externos e outras camadas do revestimento que cobrem a malha externa. Esse meio de transmissão é mais barato, relativamente flexível e muito resistente à interferência eletromagnéticas graças a sua malha de proteção. Esse cabo cobre distâncias maiores que o cabo de par trançado e utiliza um conector chamado BNC.

Foi utilizado até meados da década de 90 em redes de computadores, quando começou a ser substituído pelo cabo de par trançado. Ele ainda é utilizado em telecomunicações, basta dar uma olhadinha no decodificador da sua TV por Assinatura. **O cabo que chega na sua casa/prédio e que entra em um modem é geralmente um cabo coaxial** – ele é capaz de transportar sinais de Internet e TV. *Professor, eu acabei de olhar aqui e não entra nenhum cabo coaxial no meu computador!*

Parabéns, você foi olhar! O cabo coaxial do seu Pacote de TV/Internet vem da rua, entra na sua casa e é conectado ao modem e do modem saem dois cabos: um cabo de par trançado, que vai para o seu computador; e um cabo coaxial, que vai para o Decodificador de TV. *Bacana?* **Outro ponto interessante é que ele é capaz de cobrir longas distâncias, apesar de possuir uma taxa de transmissão menor que a de um cabo de par trançado**. *Compreendido?* Então, vamos seguir...

7.2 – Cabo de Par Trançado

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA



Consiste de quatro pares de fios trançados blindados ou não, e envolto de um revestimento externo flexível. Eles são trançados para diminuir a interferência eletromagnética externa e interna – quanto mais giros, maior a atenuação. Este é o cabo mais utilizado atualmente por ser o mais barato de todos e ser bastante flexível. Esse cabo cobre distâncias menores que o cabo coaxial e utiliza um conector chamado RJ-45 (**Memorizem!**).

Quando é blindado, ele é chamado de Cabo STP (*Shielded Twisted Pair*) e quando não é blindado, ele é chamado de Cabo UTP (*Unshielded Twisted Pair*). **Galera, esse é aquele cabinho azul que fica atrás do seu computador ligado provavelmente a um roteador**. *Sabe aquele cabo do telefone fixo da sua casa?* Ele é mais fininho, mas ele também é um cabo de par trançado. Comparado ao cabo coaxial, tem largura de banda menor, mas taxas de transmissão maiores. Vejamos suas categorias:

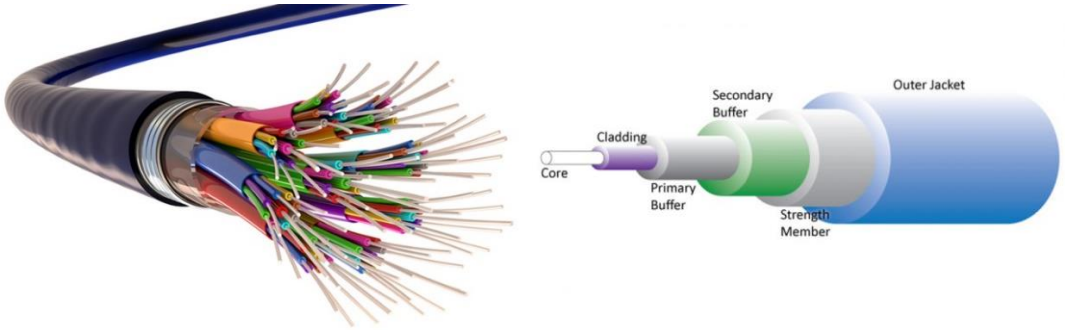
CATEGORIA	TAXA DE TRANSMISSÃO	LARGURA DE BANDA	DISTÂNCIA MÁXIMA
CAT3	Até 10 MBPS	16 MHz	100 Metros
CAT4	Até 16 MBPS	20 MHz	100 Metros
CAT5	Até 100 MBPS	100 MHz	100 Metros
CAT5E	Até 1000 MBPS (1G)	100 MHz	100 Metros
CAT6	Até 10000 MBPS (10G)	250 MHz	100 Metros
CAT6A	Até 10000 MBPS (10G)	500 MHz	100 Metros

CAT7	Até 10000 MBPS (10G)	600 MHz	100 Metros
CAT7A	Até 10000 MBPS (10G)	1000 MHz	100 Metros
CAT8	Até 40000 MBPS (40G)	2000 MHz	100 Metros

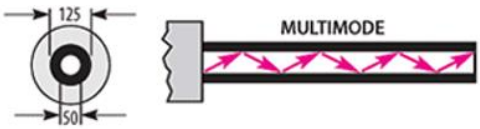
Os cabos de par trançado possuem quatro pares de fios, sendo alguns utilizados para transmissão e outros para recepção, permitindo uma comunicação *full duplex* (como já vimos, ocorre nos dois sentidos e ao mesmo tempo). Para facilitar a identificação, os pares são coloridos e a ordem dos fios dentro do conector é padronizada. Eles podem ser utilizados na transmissão de sinais analógicos ou digitais.

7.3 – Cabo de Fibra Óptica

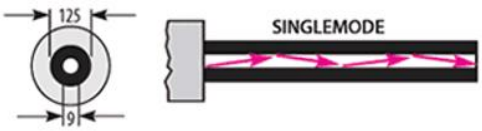
INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA



Consiste em uma Casca e um Núcleo (em geral, de vidro) para transmissão de luz. Possui capacidade de transmissão virtualmente infinita, é imune a interferências eletromagnéticas e consegue ligar distâncias maiores sem a necessidade de repetidores. Como desvantagens, ele é incapaz de fazer curvas acentuadas, além de ter um custo de instalação e manutenção muito alto em relação ao par trançado. *Entendido?* Há dois tipos de fibra: **Monomodo e Multimodo**.



A Fibra Multimodo leva o feixe de luz **por vários modos ou caminhos**, por uma distância menor, com menores taxas de transmissão, mais imprecisa, diâmetro maior e alto índice de refração e atenuação, mas possui construção mais simples, é mais barata e utilizada em LANs.



A Fibra Monomodo leva o feixe de luz **por um único modo ou caminho**, por uma distância maior, com maiores taxas de transmissão, mais precisa, diâmetro menor e baixo índice de refração e atenuação, mas possui construção mais complexa, é mais cara e utilizada em WANs.

Para fibras ópticas, existem dezenas de conectores diferentes no mercado, mas os mais comuns são os conectores ST (Straight Tip) e SC (Subscriber Connector).

8 – Equipamentos de Redes

8.1 – Network Interface Card (NIC ou Placa de Rede)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Galera, essa é a famosa Placa de Rede! Se vocês olharem na parte de trás do gabinete de um computador, vocês a verão (provavelmente com o cabo azul de par trançado conectado a ela). Esse é o recurso de hardware geralmente instalado no computador para permitir uma comunicação bidirecional – transmissão e recebimento de dados – com os demais elementos da rede. Agora vejam que coisa interessante...

Você tem um CPF, que é um número único que te identifica. *Por que?* Porque não existe outra pessoa no mundo com esse mesmo número. **Da mesma forma, as Placas de Rede possuem um identificador único chamado Endereço MAC (Media Access Control) – é como se fosse o número de série do dispositivo.** Esse endereço físico é representado por 48 bits, representados em hexadecimal e separados por dois-pontos (Ex: 00:1C:B3:09:85:15).

8.2 – Hub (Concentrador)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Trata-se de um dispositivo para interligação de computadores que tem o objetivo de aumentar o alcance de uma rede local por meio da regeneração de sinais, porém recebe em uma única porta e retransmite para todas as outras. **Este equipamento disponibiliza várias portas físicas para que os nós sejam interligados, por exemplo, através de cabos par trançado com conectores RJ-45.** Atualmente, esse equipamento está obsoleto e quase não é mais comercializado.

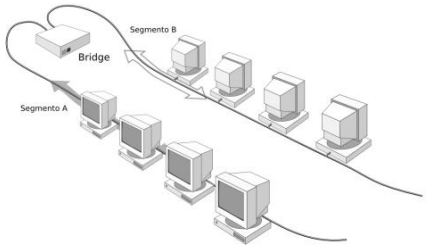
O Hub é considerado um dispositivo "burro" por trabalhar apenas com *broadcast*. *Como assim, professor?* Ao receber dados, **ele os distribui para todas as outras máquinas – ele não é capaz de transmitir dados somente para uma máquina específica**, implicando que apenas uma máquina transmita de cada vez para evitar colisões. A transmissão *broadcast* faz com que uma rede com Hub possua uma topologia física de Estrela e uma topologia lógica de Barramento.

Em suma: o *hub* (concentrador) é um equipamento de rede que permite concentrar o tráfego de rede que provém de vários dispositivos e regenerar o sinal. O seu único objetivo é recuperar os dados que chegam a uma porta e enviá-los para todas as demais portas. Aliás, ele pode ter dezenas de portas – quantas forem necessárias para conectar os dispositivos de uma rede.

8.3 – Bridge (Ponte)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Permite conectar segmentos de redes diferentes que podem ou não utilizar tecnologias/protocolos de enlace distintos (Ex: Ethernet, Token Ring, etc). *O que é um segmento de rede?* É simplesmente subdivisão de uma rede. Vejam abaixo que uma rede foi separada em dois segmentos: Segmento A e Segmento B. Como a rede foi segmentada, nós temos uma redução no tráfego e uma menor chances de colisões.



Como assim uma redução no tráfego? Galera, os dados transmitidos para um segmento agora são enviados apenas para os computadores específicos e, não, para todos os computadores da rede – como ocorria com o Hub! Lembrem-se que o Hub envia dados para todos computadores da rede indiscriminadamente. Logo o tráfego na rede reduz e a chance de colisões também.

As informações manipuladas por uma Bridge são chamadas de quadros ou *frames* – assim como no Switch. Aliás, uma desvantagem das Bridges é que elas geralmente só possuem duas portas, logo só conseguem separar a rede em dois segmentos. **Em contraste com o Switch, que veremos a seguir, que é conhecido como Bridge Multiporta por ter várias portas e suportar várias segmentações**.

Em suma: uma bridge é um equipamento de rede que permite conectar redes diferentes que podem utilizar tecnologias/protocolos de enlace distintos em segmentos menores, permitindo filtrar os quadros de forma que somente passe para o outro segmento da bridge dados enviados para algum destinatário presente nele. **Em contraste com o hub, que envia dados em broadcast, a bridge é capaz de enviar dados em *unicast* – para um destinatário específico.**

8.4 – Switch (Comutador)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Também conhecido como comutador, o switch é uma evolução dos hubs! Eles são inteligentes, **permitindo fechar canais exclusivos de comunicação entre a máquina que está enviando e a que está recebendo** – em *unicast* ou *multicast*. Em outras palavras, o switch – diferente do hub – é capaz de receber uma informação de fora e enviá-la apenas ao destinatário. Ele não é como o hub, que recebia uma informação de fora e a repassava para todo mundo que estivesse na rede.

Hub é um amigo fofoqueiro: se ele recebe uma mensagem, ele conta para todo mundo. Switch é um amigo leal: se ele recebe uma mensagem, ele conta apenas para o destinatário daquela informação. **Além disso, o Hub funciona apenas em uma via por vez (*half-duplex*) e o Switch funciona – em geral – em duas vias (*full duplex*)**. Dessa forma, a rede fica menos congestionada com o fluxo de informações e é possível estabelecer uma série de conexões paralelas.

Por fim, a segmentação realizada pelo dispositivo possibilita que diferentes pares possam conversar simultaneamente na rede, sem colisões. A transmissão para canais específicos faz com que uma rede com switch possua topologia física e lógica em estrela. **Ademais, um switch possui mais portas disponíveis que um hub ou uma ponte, o que – em uma rede com muitos computadores – faz a diferença na hora de distribuir o sinal de internet via cabo.**

Em suma: um switch (comutador) é um equipamento de rede semelhante a uma **ponte com múltiplas portas, capaz de analisar dados que chegam em suas portas de entrada e filtrá-los para repassar apenas às portas específicas de destino** – além disso, ele é capaz de funcionar em *full duplex*. Galera, é importante salientar que existe também um switch que funciona como uma espécie de roteador (chamado Switch Level 3).

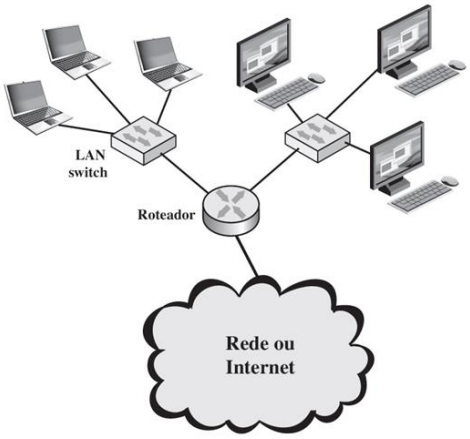
8.5 – Router (Roteador)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

Os roteadores são equipamentos que permitem interligar várias redes e escolher a melhor rota para que a informação chegue ao destino. Esse dispositivo encaminha ou direciona pacotes de dados entre redes de computadores, geralmente funcionando como uma ponte entre redes diferentes. Hoje em dia, são muito comuns em residências para permitir que a Rede LAN doméstica possa acessar outra rede – em geral, a Internet. *Entendido?*

Talvez você tenha um na sua casa, é aquele geralmente com as anteninhas e permite que você compartilhe a conexão de internet com dois ou mais aparelhos – ele é o principal responsável por controlar o tráfego da Internet. Pessoal, roteadores domésticos geralmente possuem apenas quatro portas, então você pode conectar apenas quatro dispositivos a eles. Em uma empresa com vários computadores, utilizam-se roteadores com mais portas ou conecta-se a um switch!

Nesse caso, o sinal da internet virá de seu provedor de acesso por meio de um cabo conectado ao roteador. Como ele não possui portas suficientes, você pode conectar o roteador a um switch – que geralmente possui várias portas. **Os computadores e outros dispositivos (impressora, servidores, etc) podem ser conectados ao switch**! Por fim, você pode utilizar o seu roteador no modo Access Point, caso queira utilizá-lo somente para aumentar o sinal da rede wireless.



A imagem ao lado mostra uma configuração muito comum de redes locais domésticas. Temos um roteador responsável por compartilhar a internet com outros dispositivos. Note que a rede foi separada em dois segmentos por meio de dois switches.

Roteadores conectam redes diferentes; switches segmentam uma mesma rede. Além disso, um switch forma uma rede entre os notebooks e um outro switch forma uma rede entre os computadores...

8.6 – Access Point (Ponto de Acesso)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Estamos na época dos combos! Hoje em dia, um Provedor de Internet é também um Provedor de TV a Cabo (Ex: NET/Claro, GVT/Vivo, etc). Imaginemos que você contrate um desses serviços: um técnico virá até sua residência, fará alguns furos, passará um cabo coaxial branco pela parede e o conectará a um modem que estará na sala da sua casa – esse equipamento permitirá que você tenha acesso à Internet Banda Larga.

Nos dias atuais, esse modem também faz a função de um Roteador *Wireless*! E, assim, você finalmente terá acesso sem fio e não terá que se preocupar em ligar cabo algum ao seu notebook. No entanto, há um problema: quando o técnico foi embora, você percebeu que – ao se deslocar da sala e foi para o quarto – o sinal wireless no seu celular piorou vertiginosamente. **É aí que entra o Access Point (em tradução livre, Ponto de Acesso).**

Ele é um dispositivo de rede utilizado para estender a cobertura de redes de internet sem fio. O Access Point é o dispositivo que vai ajudar a manter o sinal na sala, cozinha, garagem, etc – ele pode ser compreendido como uma espécie de repetidor de sinal wireless. Façam um experimento social: a próxima vez que vocês forem a algum local que ofereça wireless para o público geral, olhem para o teto ou para as paredes (Ex: Aeroporto, Universidade, Estádios, entre outros)!

Eu tenho total certeza que vocês encontrarão vários dispositivos como esses da imagem acima. Façam esse experimento e me contém no fórum se vocês encontraram ou não! *Bem, o que eles estão fazendo ali?* **Eles estão estendendo, aumentando, distribuindo, repetindo o sinal Wi-Fi por todas as localidades**. Dessa forma, todo mundo nesse local possui um ponto de acesso (em inglês, Access Point) à internet sem fio.

Por fim, é importante mencionar que o Access Point é apenas um extensor de sinal Wi-Fi. **Dessa maneira, ainda é necessário possuir um roteador, uma vez que o roteador é o responsável por conectar diversos dispositivos de uma rede local à internet**. Em outras palavras, um Roteador

Wireless pode trabalhar como um Access Point, mas um Access Point não pode trabalhar como roteador. *Bacana?*

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE UM ROTEADOR E UM ACCESS POINT?

Uma pergunta frequente no fórum de dúvidas é: qual é a diferença entre um Roteador e um Access Point? A função principal de um Roteador é conectar dispositivos de uma rede local à Internet. Já a função principal de um Access Point é oferecer acesso sem fio à internet, mas ele também pode ser utilizado para estender o alcance do sinal de internet. Eventualmente um pode realizar algumas funções do outro, mas são dispositivos diferentes.

8.7 – Modem

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Galera, imaginem que eu preciso enviar um e-mail para o Prof. Renato! **Para que essa mensagem saia do meu computador e chegue no computador dele, é necessário que ela seja transmitida por um meio de comunicação**. Pode ser através de fibras ópticas, ondas de rádio, entre outros – no entanto há uma alternativa interessante de infraestrutura que já existe na imensa maioria dos lugares. *Qual, professor?* A infraestrutura de linha telefônica!

Isso não é tão simples assim, porque os computadores possuem uma linguagem diferente da linguagem dos telefones. Quando eu envio um e-mail para o Prof. Renato, a mensagem é convertida em um conjunto de dígitos binários (Ex: 0111010001000111010). Os telefones não conseguem entender essa linguagem porque eles utilizam sinais analógicos que, inclusive, não são entendidos por computadores. É como se um falasse húngaro e o outro aramaico!

Como resolver esse problema? **Evidentemente nós precisamos de um tradutor**! E é aí que entra o papel do Modem (**Mo**dulador/**Dem**odulador). Esse dispositivo converterá os dígitos binários do meu computador em sinais analógicos que podem ser transmitidos em linhas telefônicas; e também converterá os sinais analógicos das linhas telefônicas em dígitos binários. *Ficou mais fácil de entender agora?* Então vamos ver a definição...

O Modem é um dispositivo eletrônico de entrada/saída de dados que modula um sinal digital em um sinal analógico a ser transmitida por meio de uma linha telefônica e que demodula o sinal analógico e o converte para o sinal digital original. **Hoje em dia, existem basicamente três tipos: Acesso Discado, Modem ADSL e Cable Modem**.

O Modem de Acesso Discado é inserido na placa-mãe do seu computador. Quem aí é mais velho sabe que antigamente a internet era bem lenta e muito cara! *Sabe como eu fazia para me conectar à internet?* Eu esperava passar de meia-noite (porque o minuto cobrado ficava bem mais barato), desconectava o cabo do telefone fixo e conectava esse mesmo cabo no modem de acesso discado na parte de trás do gabinete do computador. O telefone, é claro, parava de funcionar!

Depois disso, você abria um discador e tinha que fazer infinitas tentativas para conseguir se conectar! Quando você finalmente conseguia, você ficava todo feliz, mas demorava mais ou menos uns dois minutos para abrir qualquer página na internet e quando ela estava quase toda aberta... a conexão caía! É, criançada... a vida era um bocado mais difícil, mas era divertido! Deixa eu contar uma historinha que aconteceu comigo...

Naquela época, poucas pessoas tinham condição de possuir um celular. Se você quisesse falar com alguém, teria que ligar em um telefone fixo e torcer para que o destinatário estivesse no local. Minha irmã mais velha estava grávida de nove meses e eu – aos 13 anos – estava doido para que chegasse meia-noite, **assim eu poderia acessar à internet de graça e ler meus fóruns sobre o jogo que virou febre na época: Pokemon (vejam a imagem abaixo)**.

Como vocês sabem, ao se conectar utilizando um Modem Dial-Up, o telefone ficava ocupado. Você não conseguiria ligar para ninguém e, se alguém te ligasse, ouviria o sinal de ocupado. Ocorre que a bolsa da minha irmã estourou e nem ela nem o esposo possuíam carro, logo ela ligou para minha mãe buscá-la. *O que aconteceu?* Tu-tu-tu-tu-tu – sinal de ocupado porque eu estava vendo meus fóruns. *Tomei uma surra monumental: sim ou não?* Pois é! Ainda bem que ela conseguiu outro transporte e meu sobrinho está hoje com 18 anos! **Até que chegaram os Modens ADSL.**

Empresas de telefonia fixa ofereciam acesso em banda larga por meio de cabos ou wireless. Pessoal, era muito mais rápido (velocidade de download/upload) e não ocupavam o telefone, ou seja, você podia utilizar o telefone e a internet simultaneamente. Por fim, temos o Modem Cabeado (*Cable Modem*)! Eles não utilizam as linhas telefônicas – eles são conectados por meio de cabos coaxiais normalmente fornecido pela sua fornecedora de TV a Cabo. *Como é, professor?*

Você tem NET ou GVT? Pois é, elas te oferecem serviços diferentes! Um serviço interessante é o combo: TV, Internet e Telefone! Em vez de utilizar três meios para te fornecer cada um desses serviços, ela transmite todos esses dados via cabo coaxial. **Algumas vezes, esse modem virá com um roteador acoplado internamente**; outras vezes, você terá que comprar um roteador e utilizar ambos para ter acesso à internet. *Entendido?* Então vamos seguir...

9 – Padrões de Redes

Seus lindos... existe lá nos Estados Unidos um instituto bastante famoso chamado IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*)! Trata-se da maior organização profissional do mundo dedicada ao avanço da tecnologia em benefício da humanidade. **Esse tal de IEEE (lê-se "I3E") mantém o Comitê 802, que é o comitê responsável por estabelecer padrões de redes de computadores**. *Professor, o que seriam esses padrões de redes?*

Padrões de Redes são uma especificação completamente testada que é útil e seguida por aqueles que trabalham com Internet – trata-se de uma regulamentação formal que deve ser seguida. **O Padrão IEEE 802 é um grupo de normas que visa padronizar redes locais e metropolitanas nas camadas física e de enlace do Modelo OSI.** Na tabela a seguir, é possível ver diversos padrões diferentes de redes de computadores:

PADRÃO	NOME
IEEE 802.3	Ethernet (LAN)[3]
IEEE 802.5	Token Ring (LAN)
IEEE 802.11	Wi-Fi (WLAN)
IEEE 802.15	Bluetooth (WPAN)
IEEE 802.16	WiMAX (WMAN)
IEEE 802.20	Mobile-Fi (WWAN)

(UFMA – 2016) Considerando os padrões Ethernet em uso utilizados pela maioria das tecnologias de rede local, permitindo que a integração de produtos de diferentes fabricantes funcionem em conjunto. Qual das alternativas diz respeito ao padrão 802.11?

a) Redes Token King
b) redes Wi-Fi
c) redes Cabeada
d) redes bluetooth
e) Redes WIMAX

Comentários: conforme vimos em aula, o Padrão 802.11 se refere a Redes Wi-Fi (Letra B).

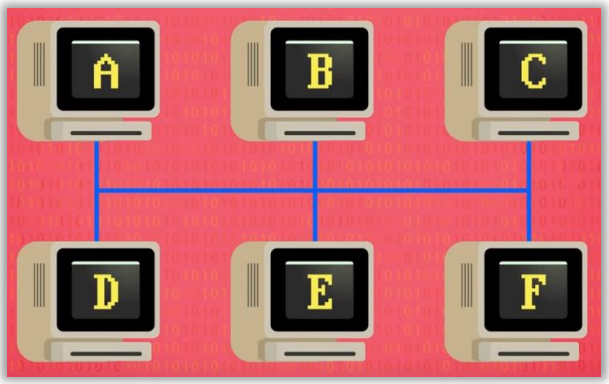
[3] Para lembrar da numeração do Padrão Ethernet (que é o mais importante), lembre-se de: **ETHERNET → 3TH3RN3T**; e para lembrar da numeração do Padrão Wi-Fi (que também cai bastante), lembre-se de: **WI-FI → W1-F1**.

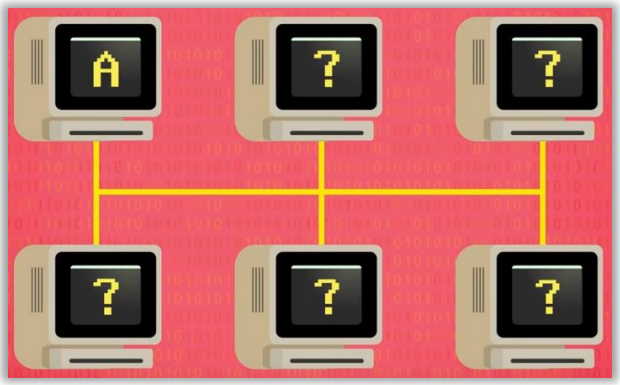
9.1 – Padrão Ethernet (IEEE 802.3)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

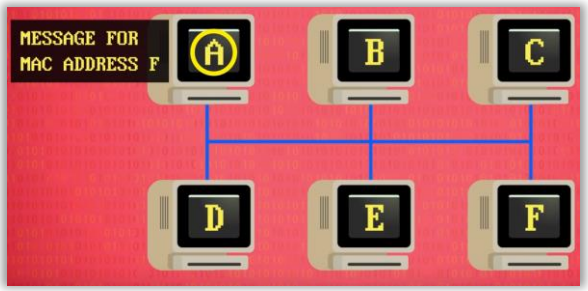
Ethernet é um conjunto de tecnologias e padrões que permite que dois ou mais computadores se comuniquem utilizando meios cabeados em uma Rede de Área Local (LAN). Dessa forma, eu gostaria que vocês me respondessem: (1) *Vocês moram ou trabalham em um local com até cerca de 1000 m²?* (2) *No local que vocês moram ou trabalham, vocês possuem acesso à internet?* (3) *O acesso à internet se dá por algum cabo ligado ao seu computador?*

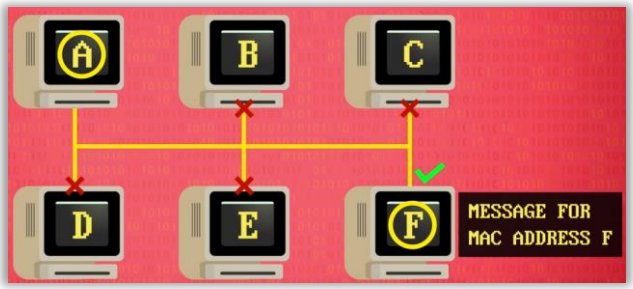
Se vocês responderam afirmativamente para as três perguntas anteriores, isso significa que a rede de computadores de vocês é regida pela Ethernet. *Bacana?* Em sua forma mais simples, ela é um conjunto de computadores conectados a um único cabo comum. Quando um computador deseja transmitir dados a outro computador, ele traduz os dados em sinais elétricos e os envia pelo cabo – como mostra a imagem à esquerda.





Como vocês podem notar, como o cabo é compartilhado, todo computador que estiver conectado à rede conseguirá visualizar a transmissão de dados, mas não saberá se os dados eram destinados a ele ou a outro computador. **Para resolver esse problema, a Ethernet requer que cada computador tenha um único endereço de *Media Access Control Address* (MAC) – também chamado Endereço MAC.** *Bacana?*





Esse endereço único é colocado junto com os dados a serem transmitidos (como se fosse um prefixo). **Assim, computadores na rede continuam recebendo os dados, mas só os processam quando eles percebem que é o endereço deles que está contido no prefixo**. Vejam acima que o

Computador A deseja enviar uma mensagem para o Computador F. Para tal, ele coloca o Endereço MAC do Computador F na mensagem, que será processada por esse computador e ignoradas pelos outros. Todo computador vem com seu Endereço MAC – que é único no mundo!

O termo genérico para essa abordagem vista acima é *Carrier Sense Mutiple Access* (CSMA), também conhecido como acesso múltiplo por portadora. *Professor, o que é essa portadora?* Nesse caso, é qualquer meio de transmissão compartilhado capaz de transmitir dados – cabos de cobre para Redes Ethernet ou o ar para Redes Wi-Fi. Lembrando que há uma diferença sutil entre taxa de transmissão e largura de banda, como já vimos.

Infelizmente, utilizar um meio de transmissão compartilhado possui uma desvantagem: quando o tráfego na rede está baixo, computadores podem simplesmente esperar que ninguém esteja utilizando o meio de transmissão e transmitir seus dados. No entanto, à medida que o tráfego aumenta, a probabilidade de que dois ou mais computadores tentem transmitir dados ao mesmo tempo também aumenta. **Quando isso ocorre, temos uma colisão!**

A colisão deixa os dados todos ininteligíveis, como duas pessoas falando ao telefone ao mesmo tempo – ninguém se entende! Felizmente, computadores podem detectar essas colisões ao "*sentirem*" os sinais elétricos no cabo de transmissão – chamado *Collision Detection*. A solução mais óbvia para resolver esse problema é a mesma para quando duas pessoas falam simultaneamente ao telefone: **parar a transmissão, esperar em silêncio e tentar novamente**.

O problema é que o outro computador também vai tentar a mesma estratégia. Além disso, outros computadores da mesma rede podem perceber que o meio de transmissão está vazio e tentar enviar seus dados. *Vocês percebem que isso nos leva a mais e mais colisões?* Pois é, mas a Ethernet possui uma solução simples e efetiva para resolver esse problema. **Quando um computador detecta uma colisão, eles esperam um breve período de tempo antes de tentar novamente**.

Esse período poderia ser, por exemplo, um segundo! *Professor, se todos os computadores esperarem um segundo, isso não vai resultar no mesmo problema anterior?* Você está esperto, meu caro! Isso é verdade, se todos esperarem um segundo para retransmitir, eles vão colidir novamente após um segundo. **Para resolver esse problema, um período aleatório é adicionado: um computador espera 1,3 segundos; outro espera 1,5 segundos; e assim por diante**.

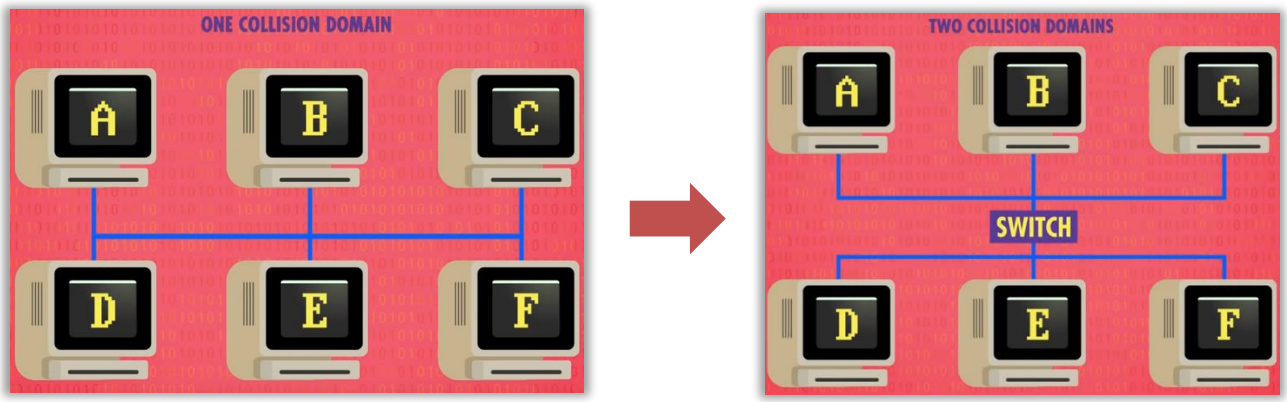
Lembrem-se que – para o mundo dos computadores – essa diferença de 0,2 segundos é uma eternidade. Logo, o primeiro computador verá que o meio de transmissão não está sendo utilizado e pode transmitir seus dados. 0,2 segundos depois, o segundo computador verá que o meio de

transmissão não está sendo utilizado e poderá transmitir seus dados. *Professor, calma aí, isso ajuda bastante, mas se tivermos muitos computadores não resolverá o problema!*

Para resolver esse problema, nós temos mais um truque! Sabemos que se um computador detecta uma colisão, ele esperará um segundo mais um tempo aleatório. Se mesmo assim houver outra colisão, pode ser que a rede esteja congestionada, logo ele não esperará mais um segundo, esperará dois segundos. Se mesmo assim houver colisão, esperará quatro segundos. **Se continuar havendo colisões, esperará oito segundos, e assim por diante até conseguir transmitir**.

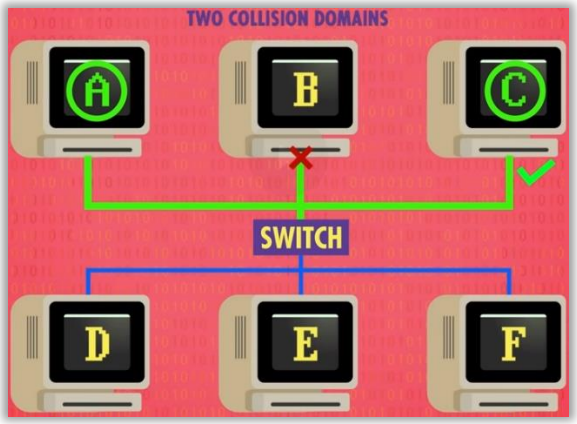
Sabe quando sua internet está lenta? **Pode ser que o motivo seja o congestionamento do meio de transmissão por conta dessas colisões**! *Legal, não é?* Você, meu melhor aluno, vai continuar argumentando que isso não resolve o problema para muitos computadores. Imaginem uma universidade inteira com 1000 alunos acessando simultaneamente a rede local em um, e apenas um, cabo compartilhado. *Complicado, não é?*

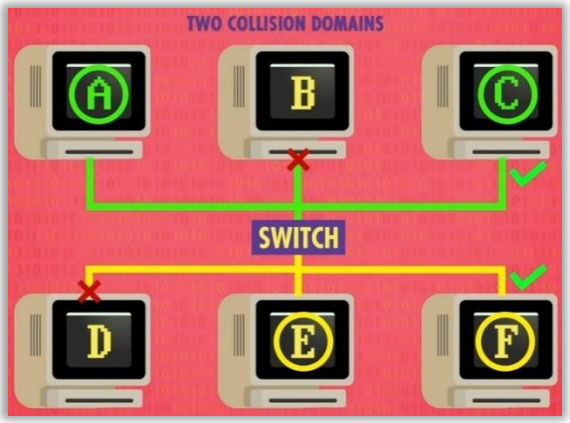
Para reduzir o número de colisões e melhorar a eficiência, nós precisamos diminuir a quantidade de dispositivos nos meios de transmissão compartilhados – chamado Domínio de Colisão. No nosso exemplo anterior, nós tínhamos seis computadores conectados em um único meio de transmissão compartilhado, logo nós tínhamos um único domínio de colisão. Para reduzir a probabilidade de colisões, nós podemos segmentar a rede em dois domínios de colisão.



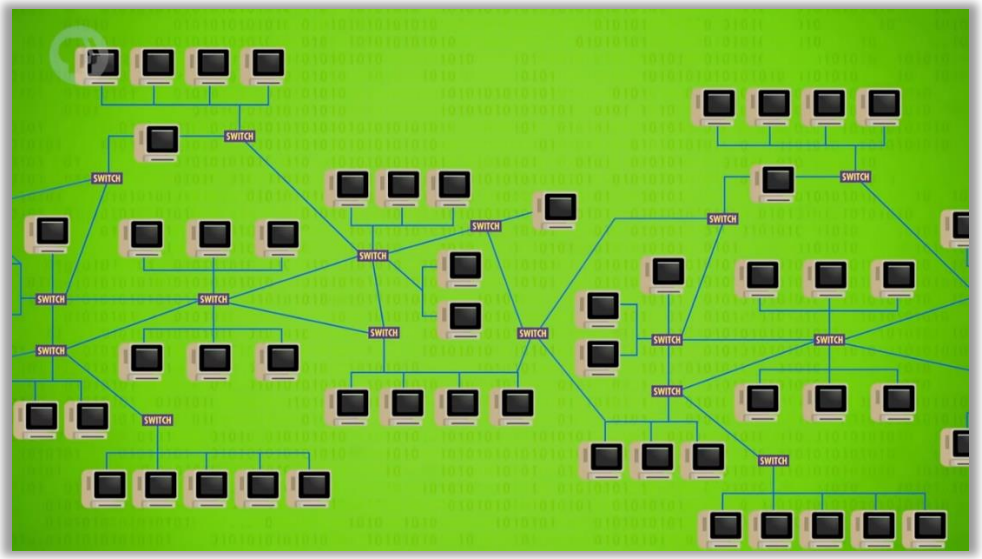
Para tal, podemos utilizar um dispositivo chamado Switch – visto anteriormente. Ele segmentará nossa rede em duas partes e será posicionado entre elas. Dessa forma, ele só passa dados para o outro domínio de colisão se a mensagem for destinada a algum computador presente nesse domínio de colisão. *Como ele faz isso, professor?* Ele guarda uma lista de Endereços MAC dos computadores de cada rede.

Dessa forma, se o Computador A deseja transmitir dados para o Computador C, o switch não encaminhará os dados para a outra rede – como mostra a imagem abaixo à esquerda. Da mesma forma, se o Computador E quiser transmitir dados para o Computador F ao mesmo tempo que o Computador A transmite dados para o Computador C, a rede estará livre e as duas transmissões poderão ocorrer simultaneamente – como mostra a imagem abaixo à direita.





No entanto, se o Computador F quiser transmitir dados para o Computador A, o switch poderá atravessar os dados de uma rede para outra e ambas as redes estarão brevemente ocupadas. Galera, é assim que as grandes redes funcionam, isto é, interconectando dispositivos. **É interessante mencionar que em redes grandes – como a Internet – existem geralmente diversos caminhos diferentes para transmitir dados de um local para outro**. Agora vamos ver os padrões:



EVOLUÇÃO DOS PADRÕES ETHERNET	
PADRÃO (CABO COAXIAL)	PADRÃO – TAXA DE TRANSMISSÃO - DISTÂNCIA
Ethernet	10BASE-2 / 10 Mbps / 185 Metros
Ethernet	10BASE-5 / 10 Mbps / 500 Metros

EVOLUÇÃO DOS PADRÕES ETHERNET	
PADRÃO (CABO DE PAR TRANÇADO)	PADRÃO – TAXA DE TRANSMISSÃO
Ethernet	10BASE-T / 10 Mbps
Fast Ethernet	100BASE-T / 100 Mbps
Gigabit Ethernet	1000BASE-T / 1000 Mbps
10G Ethernet	10GBASE-T / 10000 Mbps

9.2 – Padrão Token Ring (IEEE 802.5)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

O Padrão Token Ring é outro padrão cabeado e foi, até o início da década de 90, o principal concorrente do Padrão Ethernet, **quando possuía taxa de transmissão de dados de 4 Mbps, comunicação unidirecional (chamada *simplex*), arquitetura ponto-a-ponto e topologia lógica em anel**. Por falar nisso, quando falamos em Topologia em Estrela, havia um risco de colisão – no Padrão Token Ring esse risco não existe!

Por que esse padrão se chama Token Ring? Isso ocorre basicamente porque cada estação de trabalho dessa rede de computadores se conecta com a adjacente até fechar um circuito fechado chamado Anel (*Ring*). Para que uma estação de trabalho possa transmitir dados para outra estação de trabalho, ela precisa possuir uma espécie de envelope chamado *token* – pronto, **descobrimos porque se chama Token Ring**.

PROCESSO DE FUNCIONAMENTO

O *token* fica circulando pelo anel **até que alguma estação de trabalho que deseje transmitir dados a outra estação de trabalho o capture**. A partir desse momento, essa estação pode inserir seus dados no envelope (*token*) e enviá-los para a estação adjacente, que os envia para a estação seguinte, e assim por diante até chegar ao destinatário final. Esse destinatário final recebe o envelope, captura os dados enviados **e insere dentro do envelope um sinal de recebimento**.

O envelope continua percorrendo o anel para a próxima estação, e a próxima, e a próxima, até chegar à estação que enviou os dados. Essa estação abre o envelope, verifica o sinal recebido, **confirma que a estação de destino recebeu as informações enviadas e devolve o *token* para a rede para que ele continue circulando pelo anel**. Quando outra estação quiser enviar outra mensagem, é só capturar o *token* e fazer o mesmo processo. Assim, não há chances de colisões!

9.3 – Padrão Wireless (IEEE 802.11)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

A comunicação móvel está entre as tendências mais significativas, e os usuários esperam estar conectados à internet de forma contínua. A maioria dos hotéis oferece conexão online aos seus hóspedes, e as companhias aéreas agora disponibilizam serviços de internet em muitos de seus aviões. **A demanda por comunicação móvel tem despertado interesse pelas tecnologias wireless, e muitos padrões wireless foram criados.**

O Padrão Wireless – diferentemente dos padrões anteriores – não é cabeado. Logo, um usuário pode ficar conectado mesmo deslocando-se num perímetro geográfico mais ou menos vasto – redes sem fio fornece mobilidade aos usuários. **O Padrão Wireless se baseia em uma conexão que utiliza ondas de rádio e define uma série de padrões de transmissão e codificação para comunicações sem fio.**

EVOLUÇÃO DO PADRÃO WIRELESS (802.11)		
PADRÃO	FREQUÊNCIA	TAXA DE TRANSMISSÃO
IEEE 802.11B	2.4 Ghz	11 Mbps
IEEE 802.11A	5.0 Ghz	54 Mbps
IEEE 802.11G	2.4 Ghz	54 Mbps
IEEE 802.11N	2.4 ou 5.0 Ghz	150, 300 até 600 Mbps
IEEE 802.11AC	5.0 Ghz	500 Mbps, 1 Gbps ou +

Assim como nas redes cabeadas, as redes wireless (WLAN – Wireless LAN) também sofreram diversas evoluções. Observem a tabela apresentada acima: os padrões 802.11b e 802.11a surgiram simultaneamente, porém utilizaram tecnologias diferentes – **um não é evolução do outro**. O Padrão 802.11b entrou no mercado antes do Padrão 802.11a, se consolidando no mercado no início da década passada. Em seguida, veio o Padrão 802.11g...

Ele mantinha a compatibilidade com o Padrão 802.11b e precedia o Padrão 802.11n, **permitindo maiores taxas de transmissão e permitindo a operação em duas bandas (Dual Band) de frequências**. *Por que, professor?* Porque alguns aparelhos domésticos como controle de garagem, micro-ondas e bluetooth[4] trabalham na frequência de 2.4Ghz – isso poderia causar problemas de interferência. Como alternativa, ele pode trabalhar em outra frequência de onda de rádio!

Por fim, o Padrão 802.11ac é uma novidade e pode vir a ser uma solução para tráfegos de altíssima velocidade, com taxas superiores a 1Gbps. Curiosidade: o nome **Wi-Fi (WIreless-FIdelity)** é uma marca comercial registrada baseada no Padrão Wireless IEEE 802.11, que permite a comunicação entre computadores em uma rede sem fio (vejam que o logo possui um TM – TradeMark). Toda tecnologia Wi-Fi é wireless, mas nem toda tecnologia wireless é Wi-Fi. Essa tecnologia pode utilizar transmissão Ad-hoc ou Infraestrutura:

a) **Ad-Hoc:** comunicação direta entre equipamentos e válida somente naquele momento, temporária, apresentando alcance reduzido (Ex: 5m);

b) **Infraestrutura:** comunicação que faz uso de equipamento para centralizar fluxo da informação na WLAN (Ex: Access Point ou Hotspot) e permite um alcance maior (Ex: 500m).

Redes Wi-Fi se tornaram populares pela mobilidade que oferecem e pela facilidade de instalação e de uso em diferentes tipos de ambientes, no entanto elas oferecem alguns riscos:

RISCOS DE REDES WI-FI

[4] Se você usa teclado sem fio, provavelmente embaixo dele está informando a frequência 2.4 Ghz.

Por se comunicarem por meio de sinais de rádio, não há a necessidade de acesso físico a um ambiente restrito, como ocorre com as redes cabeadas. Por essa razão, dados transmitidos por clientes legítimos podem ser interceptados por qualquer pessoa próxima com um mínimo de equipamento (Ex: um notebook ou tablet).
Por terem instalação bastante simples, muitas pessoas as instalam em casa (ou mesmo em empresas, sem o conhecimento dos administradores de rede), sem qualquer cuidado com configurações mínimas de segurança, e podem vir a ser abusadas por atacantes, por meio de uso não autorizado ou de "sequestro".
Em uma Rede Wi-Fi pública (como as disponibilizadas – por exemplo – em aeroportos, hotéis, conferências, etc) os dados que não estiverem criptografados podem ser indevidamente coletados e lidos por atacantes.
Uma Rede Wi-Fi aberta pode ser propositadamente disponibilizada por atacantes para atrair usuários, a fim de interceptar o tráfego (e coletar dados pessoais) ou desviar a navegação para sites falsos.

Para resolver alguns destes riscos foram desenvolvidos mecanismos de segurança, como:

- **WEP (*Wired Equivalent Privacy*):** primeiro mecanismo de segurança a ser lançado – é considerado frágil e, por isto, o uso deve ser evitado;
- **WPA (*Wi-Fi Protected Access*):** mecanismo desenvolvido para resolver algumas das fragilidades do WEP – é o nível mínimo de segurança que é recomendado atualmente;
- **WPA-2 (*Wi-Fi Protected Access 2*):** similar ao WPA, mas com criptografia considerada mais forte – é o mecanismo mais recomendado atualmente.

9.4 – Padrão Bluetooth (IEEE 802.15)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

O Padrão Bluetooth tem o objetivo de integrar equipamentos periféricos. **Utilizado em Rede WPAN (Wireless Personal Area Network) – eles padronizam uma rede de baixo custo, curto alcance, baixas taxas de transmissão e sem fio**. Eles operam na faixa de 2.4 Ghz e são capazes de se conectar com até sete dispositivos simultaneamente em uma rede *piconet* (grupo de dispositivos bluetooth que compartilham um canal comum de rádio-frequência).

A *piconet* possui uma topologia em estrela e uma configuração ou arquitetura do tipo Mestre-Escravo. No centro dessa estrela, um dispositivo *bluetooth* – desempenhando o papel de mestre – coordena a comunicação com até outros sete dispositivos *bluetooth* – que desempenham o papel de escravos. Um dispositivo *bluetooth* pode desempenhar qualquer um dos papéis, mas em uma *piconet* só pode haver um dispositivo mestre.

Um mesmo dispositivo pode ser escravo em mais de uma *piconet* simultaneamente, mas só poderá ser mestre de uma única *piconet*. Em outras palavras, um mesmo dispositivo jamais poderá ser mestre e escravo simultaneamente de uma mesma *piconet*. *Meudeurdocéufessor, fiquei até zonzo aqui! Pode explicar de outro jeito?* Claro que eu posso! Imagine que você está em seu churrasco de posse após ter passado no sonhado concurso público...

Só que o *churras* está desanimado porque está sem música alguma. Você, então, decide conectar seu celular em uma caixinha de som para colocar suas músicas para tocar. **Quando você conecta o**

bluetooth do seu celular no bluetooth da caixinha de som, o seu celular está sendo exercendo o papel de... Mestre (*Master*); e a caixinha de som está exercendo o papel de... Escravo (*Slave*). Dito isso, vamos a alguns esclarecimentos!

Um dispositivo mestre pode estar pareado a vários dispositivos escravos, mas um dispositivo escravo só pode estar conectado – recebendo dados – a um único dispositivo mestre. Em outras palavras, a caixinha de som não pode se conectar a dois celulares, senão ela não saberá a qual mestre obedecer. **Em suma: um mesmo dispositivo pode ser mestre em determinado momento e escravo em outro, mas jamais poderá ser mestre e escravo simultaneamente.**

PADRÃO BLUETOOTH – WPAN 802.15	
CLASSE	DISTÂNCIA
1	Até 100 Metros
2	Até 10 Metros
3	Até 1 Metro

9.5 – Padrão WiMAX (IEEE 802.16)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

O Padrão WiMAX especifica um padrão sem fio de alta velocidade para Redes Metropolitanas (WMAN), criado por um consórcio de empresas para promover interoperabilidade entre equipamentos. Seu raio de comunicação com o ponto de acesso pode alcançar até cerca de 40 km, sendo recomendável para prover acesso à internet banda larga a empresas e residências em que o acesso ADSL ou HFC se torna inviável por questões geográficas.

Opera em faixas licenciadas do espectro de frequência (2,5GHz, 3,5GHz, 10,5GHz), portanto **é necessário que empresas adquiram a concessão junto à ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) para oferecer esse serviço**. A potência percebida na estação-base, que oferecerá o serviço, pode ter uma grande variação, o que influencia a relação sinal/ruído e, por isso, a tecnologia possui três esquemas de modulação (QAM-64, QAM-16 e QPSK).

(EBSERH – 2017) Assinale a alternativa correta. O padrão IEEE 802.16 estabelece redes do tipo MAN (*Metropolitan Area Network*) sem fio, ou seja, WMAN (*Wireless Metropolitan Area Network*). Um exemplo prático desse tipo de rede é:

a) ADSL b) GSM c) LTE d) WiMAX e) HSPA

Comentários: conforme vimos em aula, o Padrão IEEE 802.16 se trata do WiMAX (Letra D).

INTERNET

1 - Conceitos Básicos

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

A Internet é basicamente um vasto conjunto de redes de computadores diferentes que utilizam um padrão comum de comunicação e oferece um determinado conjunto de serviços. *Hoje é muito comum o acesso à internet, mas vocês já pararam para pensar como tudo isso surgiu?* Para entendê-la melhor, vamos contar um pouquinho dessa interessante história e vamos observar como e por que ela foi desenvolvida.

Tudo começa no final da década de 1950. Estávamos no auge da Guerra Fria entre EUA e URSS. *Vocês se lembram qual era o maior medo daquela época?* Lembrem-se que a 2ª Guerra Mundial havia acabado na década anterior com a explosão de uma bomba atômica. **Dessa forma, o Departamento de Defesa dos EUA decidiu que precisava de uma rede de controle e comando capaz de sobreviver inclusive a uma futura guerra nuclear com a União Soviética.**

Nessa época, a telefonia pública já era comum na vida das pessoas e todas as comunicações militares passavam por essa rede subterrânea de cabos de telefonia, mas ela era considerada vulnerável no caso de uma guerra. *Por que?* Porque essa rede funcionava de forma semelhante a uma arquitetura cliente/servidor – havia centrais telefônicas espalhadas por todo país. **Logo, bastava destruir algumas dessas centrais e toda comunicação telefônica seria interrompida.**

Em 1957, o mundo testemunhou um evento histórico para a humanidade: a União Soviética bateu os Estados Unidos na corrida espacial e lançou o primeiro satélite artificial do mundo – o Sputnik. O presidente americano Dwight Eisenhower ficou com muito medo de perder novas batalhas tecnológicas para o país rival e **criou uma organização única de pesquisas de defesa composta pelo Exército, Marinha e Aeronáutica chamada ARPA (Advanced Research Projects Agency).**

Na verdade, essa organização não possuía cientistas nem laboratórios – era basicamente um escritório. No entanto, ela era capaz de oferecer concessões e contratos a universidades públicas ou empresas que possuíssem ideias promissoras, uma vez que se tratava de uma agência de projetos de pesquisa avançada. **A ideia dessa organização era se manter sempre um passo à frente da União Soviética em tecnologia militar.**

Durante os primeiros anos, a agência financiou diversos projetos diferente, mas em determinado momento seu diretor – Larry Roberts – se encantou novamente com a ideia de uma rede de controle e comando. Em 1969, algumas poucas universidades importantes concordaram em ingressar no projeto e começou a construir essa rede. **Como se tratava de uma rede financiada pela ARPA, seu nome inicial foi ARPANET.**

(Prefeitura de Cajamar/SP – 2016) A Internet surgiu nos tempos da Guerra Fria com o nome de:

a) Extranet. b) ArpaNet. c) OnlyNet. d) Unix.

Comentários: conforme vimos em aula, trata-se da ArpaNet (Letra B).

Tudo começou bem pequeno, como um serviço de mensagens entre computadores da Universidade da Califórnia, Universidade de Stanford e a Universidade de Utah. Nas décadas seguintes, os cientistas e engenheiros adicionaram diversos outros recursos e serviços que ainda hoje compõem o que fazemos na Internet. **A primeira grande inovação da ARPANET foi a comutação por pacotes!** Vamos falar um pouco sobre comutação antes de seguir nossa história.

Antigamente havia um emprego que hoje em dia não existe mais: telefonista! *Quem aí já ouviu falar?* Pois é! Naquela época, quando alguém queria ligar para um amigo, era necessário ligar primeiro para uma central telefônica. Nesse local, havia centenas de operadoras que recebiam a sua ligação, perguntavam para quem você queria ligar, e só então conectavam você ao telefone do seu amigo[5]. **Essa comunicação funcionava por meio da comutação por circuito!**

Professor, não entendi! Vamos observar com mais atenção a imagem! Temos cinco operadoras com fones de ouvido e microfones. Na frente delas, é possível ver um painel com pequenos buracos e cabos plugados em alguns desses buracos. Em todo telefone, saía um cabo e passava por debaixo da terra por quilômetros e quilômetros até chegar a uma central telefônica. **Esses cabos que vocês estão vendo são os mesmos cabos conectados aos telefones residenciais.**

Pois bem... quando você queria telefonar para o seu amigo, você falava primeiro com a operadora por meio do cabo que saía da sua casa até a central telefônica. Ela perguntava com quem você queria falar e simplesmente plugava o cabo telefônico da sua casa ao cabo telefônico da casa do seu amigo. Pronto! **A partir desse momento vocês possuíam a reserva de um canal de comunicação dedicado e poderiam conversar sem interferências.**

É claro que se outra pessoa estivesse tentando te ligar, você não conseguiria atendê-la porque você está com o seu canal de comunicação ocupado/reservado. Pois bem... isso que nós acabamos de descrever se chama comutação por circuito. *Professor, o que significa esse termo comutação?* **No contexto de telecomunicações, é o processo de interligar dois ou mais pontos. No caso da telefonia, as centrais telefônicas comutam ou interligam terminais.**

Observem que a comutação por circuito estabelece um caminho fim a fim dedicado, reservando um canal de comunicação temporariamente, para que dados de voz sejam transmitidos. Nesse caso, a informação de voz sempre percorre a mesma rota e sempre chega na mesma ordem. **O processo**

[5] Curiosidade: em 1935 foi realizada a primeira ligação telefônica que circundava o planeta – ela demorou 3h25min apenas para tocar no destinatário.

de comutação por circuito possui uma fase de estabelecimento da conexão, uma fase de transferência de dados e uma fase de encerramento da conexão.

Galera, eu vou contar uma coisa surpreendente para vocês agora! *Vocês acreditam que ainda hoje a telefonia funciona por meio da comutação de circuitos?* **Pois... é claro que não precisamos mais de operadores porque os circuitos são capazes de se mover automaticamente em vez de manualmente.** Legal, mas a comutação por circuito é completamente inviável na internet. *Por que, Diegão?* Cara, vamos lá...

O principal problema é o desperdício de recursos! **Poxa... quando um dispositivo de origem estabelece uma conexão com um dispositivo de destino, fecha-se uma conexão e ambas as linhas permanecem dedicadas mesmo que não esteja havendo comunicação.** Imaginem que eu estou falando com um amigo no telefone, mas estou apertado para ir ao banheiro! Se eu passar meia hora no banheiro, a linha continuará reservada mesmo sem eu estar utilizando.

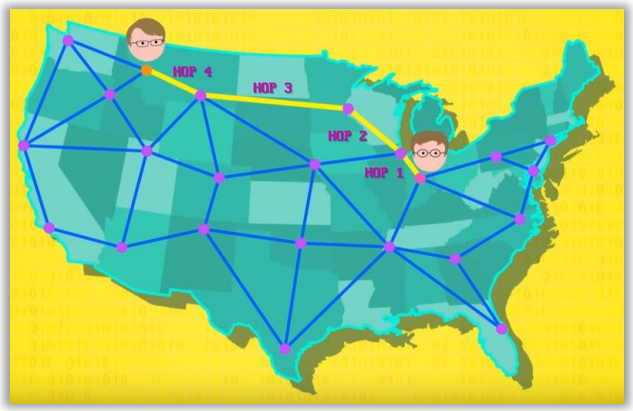
Além disso, a comutação por circuito só permite que eu telefone para uma única pessoa simultaneamente – eu não consigo conversar com dois amigos simultaneamente. *Já imaginaram se a internet funcionasse assim?* Nesse caso, seu computador só poderia se conectar a um único dispositivo ao mesmo tempo. **Seria impossível acessar dois sites simultaneamente – você teria que fechar um site para poder acessar outro.**

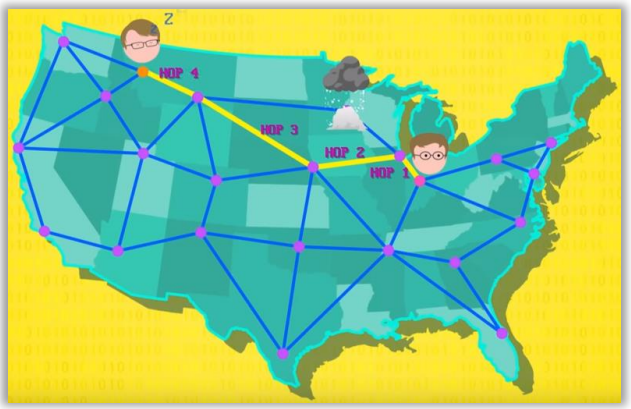
Além disso, o tráfego na internet é muito inconstante. Por exemplo: você começa a estudar uma aula de informática em nosso site, depois você sai para comer, depois você volta e entra em um site para ouvir uma música relaxante. *Vocês percebem que o perfil de utilização é totalmente diferente?* **Se utilizássemos a comutação por circuito na internet, você sairia para comer e deixaria a linha reservada mesmo sem a estar utilizando, desperdiçando recursos.**

Algumas vezes, por questão de segurança ou por questão de relevância, é necessário manter uma linha exclusiva e dedicada. Por essa razão, forças armadas, bancos e outras organizações que possuem processos de alta criticidade mantêm linhas ou circuitos dedicados para conectar seus centros de dados como mostra a imagem anterior. **Voltando à história: a ARPANET trouxe um novo paradigma chamado Comutação por Pacotes.** *Como funcionava?*

Vamos falar uma analogia com uma empresa de entrega. Vamos supor que se John deseja enviar uma carta para David. **Em vez de ter uma estrada dedicada entre a cidade de John e a cidade de David, eles poderiam utilizar as diferentes rotas possíveis entre as duas cidades.** Exemplo: um caminhão poderia pegar a carta e transportá-la apenas de Indianapolis para *Chicago*. Ao chegar nessa cidade, ela poderia ir consultar a melhor rota e levaria de *Chicago* para *Minneapolis*.

Em seguida, a rota seria de *Minneapolis* para *Billings;* e finalmente de *Billings* até *Missoula* – como mostra a imagem abaixo à esquerda. Ao parar em cada cidade, o motorista do caminhão poderia perguntar na estação de correio da cidade qual era a melhor rota até chegar ao destino final. **A parte mais interessante dessa abordagem é que ela pode utilizar rotas diferentes, tornando a comunicação mais confiável e tolerante a falhas**.





Como assim, professor? Imaginem que haja uma tempestade de neve na cidade de *Minneapolis* que congestionou absolutamente todas as vias. Não tem problema – o motorista do caminhão poderia utilizar outra rota passando por *Omaha* – como mostra a imagem acima à direita. **Voltando para o mundo das redes de computadores, não há necessidade de uma conexão estabelecer previamente uma rota dedicada para a transmissão de dados.**

Na comutação por pacotes, há uma malha de nós conectados ponto-a-ponto em que cada nó verifica a rota de menor custo para entrega da informação. *Como assim, Diego?* O caminho de menor custo é o caminho mais rápido entre dois pontos. Nas imagens anteriores, nós temos dois caminhos entre dois pontos. O primeiro é até mais curto, mas está congestionado – logo, o segundo caminho tem menor custo porque é o caminho mais rápido entre dois pontos.

Quem aí já usou o Waze? Por vezes, você já sabe o caminho entre seu trabalho e sua casa e você sabe que ele é o caminho mais curto. No entanto, ainda assim é interessante utilizar o Waze. *Por que?* Porque se houver um acidente no percurso, o caminho mais curto em distância pode ser mais lento em tempo do que eventualmente um caminho mais longo em distância. **O software sugerirá um caminho mais distante, mas que você chegará mais rápido.**

Agora tem outro ponto interessante sobre esse tipo de comutação! Por vezes, os dados transmitidos são grandes demais ao ponto de eventualmente obstruir uma rede completamente (Ex: envio de um arquivo de 100Mb). **A comutação por pacotes trouxe uma ideia genial: dividir as informações em pequenos pedaços chamados de pacotes.** Logo, em vez de enviar o arquivo integral, você o divide em milhares de pacotinhos. *O que tem de genial nisso, professor?*

Galera... se eu fragmento ou segmento uma informação em milhares de pacotes, eu posso enviá-los separadamente de modo que cada um possa percorrer uma rota totalmente diferente. *Professor, está muito complexo!* Vamos voltar ao exemplo dos correios: imagine que eu preciso enviar um relatório de 100 páginas para outro estado, mas que os correios só permitam o envio de 10 páginas por envelope.

Não tem problema! **Eu posso dividir meu relatório em dez pacotes de dez páginas e fazer dez envios diferentes.** Como os correios vão entregar os pacotes separadamente, cada pacote pode percorrer uma rota até o destino final. E digo mais: pode ser que as dez primeiras páginas cheguem por último e as últimas dez páginas cheguem primeiro. Cara... acontece quase igualzinho no contexto de internet.

Quando se envia dados pela internet, não é possível prever o caminho percorrido pelo pacote até chegar ao seu destino final. Cada pacote enviado pode seguir por uma rota diferente chegando em ordem diferente da ordem enviada (claro que, após todos os pacotes chegarem, o arquivo é remontado na forma original). Pessoal, deixa eu contar uma coisa para vocês: nós só temos internet hoje em dia por conta dessa ideia genial...

A comutação por pacotes permite aproveitar melhor os canais de transmissão de dados de modo que sua utilização seja compartilhada pelos usuários da forma mais eficiente e tolerante a falhas possível. Ela utiliza um tipo de transmissão **store-and-forward**, em que o pacote recebido é armazenado por um equipamento e encaminhado ao próximo destino. Em cada equipamento, o pacote recebido tem um endereço de destino, que possibilita indicar o caminho final.

Pessoal... os engenheiros testaram a comutação por pacotes e foi um sucesso, mas – com o passar dos anos – a quantidade de novos computadores e dispositivos conectados à rede começou a aumentar e surgiu um problema. Nós vimos que o equipamento que recebe e armazena o pacote era responsável por encaminhá-lo ao próximo destino. No entanto, isso implicava que todo computador deveria manter uma lista **atualizada** do endereço de outros computadores da rede.

E se a lista não estivesse atualizada? **Esse equipamento não saberia para onde enviar ou enviaria o pacote para um local que não existia mais, entre outras possibilidades.** Com o aumento da quantidade de computadores na rede, era cada vez mais comum que computadores mudassem seu endereço e a atualização para os outros computadores da rede não era tão rápida. *Como eles resolveram esse problema, Diego?* Os caras eram sinistros...

Em 1973, eles decidiram abolir esse sistema em que cada dispositivo possuía uma lista de endereços dos outros e escolheram a Universidade de Stanford como uma espécie de registro central oficial de endereços. Em 1978, já havia mais de cem computadores conectados à Arpanet por todo Estados Unidos e até Inglaterra. **Nos anos seguintes, começaram a surgir redes semelhantes à Arpanet em diferentes lugares do mundo com mais computadores.**

Legal, professor! É legal, mas originou alguns problemas. Cada rede criada formatava seus pacotes de maneira diferente, então – apesar de ser possível conectar redes diferentes – isso causava uma dor de cabeça. **Para resolver esse problema, a solução foi utilizar um conjunto de protocolos comuns de comunicação chamado TCP/IP.** *O que é um protocolo, professor?* Basicamente é uma convenção que controla e possibilita conexões, comunicações e transferências de dados.

Professor, você pode explicar de outra forma? **Claro, vamos fazer uma analogia!** Se eu comprar um notebook e ele vier com uma tomada de cinco pinos, eu não conseguirei utilizá-lo. Se ele funcionar em 110v, eu não conseguirei utilizá-lo em Brasília. Se eu comprar um mouse sem fio para utilizar com o notebook, mas eles operarem em faixas de frequência diferentes, eu também não conseguirei utilizá-los.

No primeiro caso, eu ainda posso comprar um adaptador; no segundo caso, eu ainda posso comprar um transformador; mas no terceiro caso, não há nada a se fazer. *O que vocês podem concluir de tudo isso?* É possível concluir que se os fabricantes de equipamentos não conversarem entre si, haverá sérios problemas de comunicação de dados. **Por essa razão, foram criados protocolos comuns de comunicação, sendo o conjunto mais utilizado chamado de TCP/IP.**

Quando duas ou mais redes se conectam utilizando a pilha de protocolos TCP/IP, fica bem mais fácil conectá-las. O conjunto de redes de computadores que utilizam esses protocolos e que consiste em milhões de empresas privadas, públicas, acadêmicas e de governo, com alcance local ou global e que está ligada a uma grande variedade de tecnologias de rede é também conhecida popularmente como Internet.

Atualmente, a internet oferece uma infinidade de serviços disponibilizados! Dentro os principais serviços, os mais conhecidos são:

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
WORLD WIDE WEB (WWW)	Trata-se do serviço de visualização de páginas web organizadas em sites em que milhares de pessoas possuem acesso instantâneo a uma vasta gama de informação online em hipermídia que podem ser acessadas via navegador – é o serviço mais utilizado na Internet. Em geral, esse serviço utiliza protocolos como HTTP e HTTPS.
CORREIO ELETRÔNICO	Trata-se do serviço de composição, envio e recebimento de mensagens eletrônicas entre partes de uma maneira análoga ao envio de cartas – é anterior à criação da Internet. Utiliza tipicamente um modo assíncrono de comunicação que permite a troca de mensagens dentro de uma organização. Em geral, esse serviço utiliza protocolos como POP3, IMAP e SMTP.
ACESSO REMOTO	Trata-se do serviço que permite aos usuários facilmente se conectarem com outros computadores, mesmo que eles estejam em localidades distantes no mundo. Esse acesso remoto pode ser feito de forma segura, com autenticação e criptografia de dados, se necessário. Em geral, esse serviço utiliza protocolos como SSH, RDP, VNC.
TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS	Trata-se do serviço de tornar arquivos disponíveis para outros usuários por meio de downloads e uploads. Um arquivo de computador pode ser compartilhado ou transferido com diversas pessoas através da Internet, permitindo o acesso remoto aos usuários. Em geral, esse serviço utiliza protocolos como FTP e P2P.

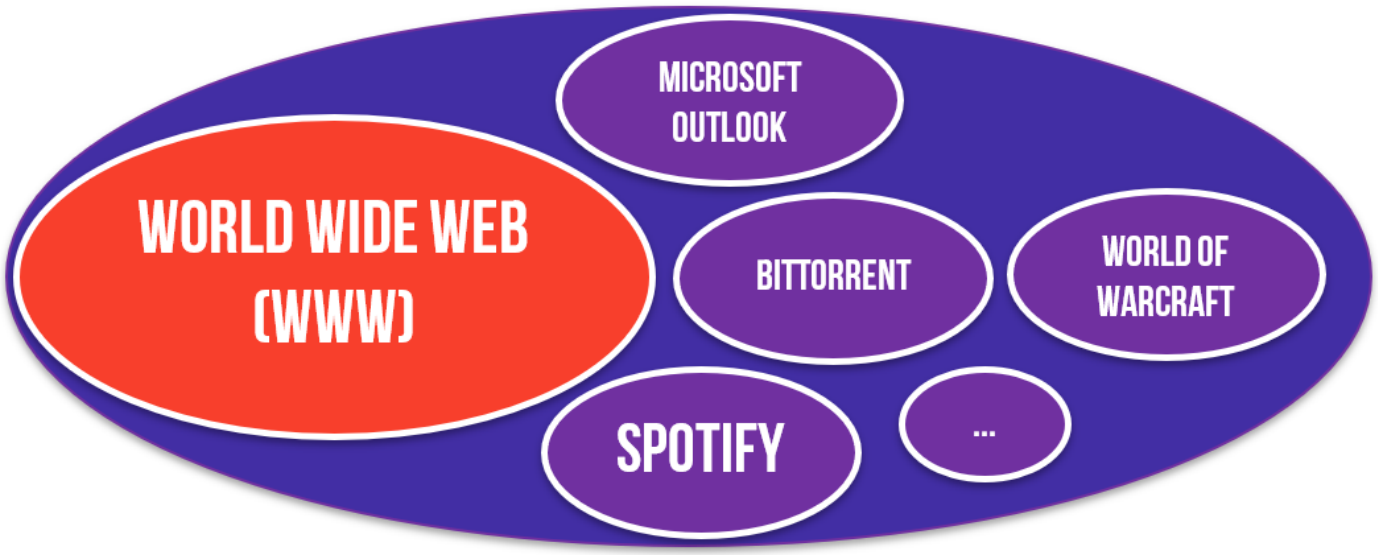
Esses são os serviços principais, mas existem muitos outros oferecidos via Internet (Ex: grupos de discussão, mensagens instantâneas, bate-papo, redes sociais, computação em nuvem, etc).

2 – Web (WWW)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Web é uma contração do termo World Wide Web (WWW). *Ah, professor... você tá falando de internet, não é?* Não! Muito cuidado porque são coisas diferentes! **A internet é uma rede mundial de computadores que funciona como uma estrutura que transmite dados para diferentes aplicações** (Instagram, Skype, Spotify, etc). A Web é maior dessas aplicações – uma gigantesca aplicação distribuída rodando em milhões de servidores no mundo inteiro usando navegadores.

Professor, ainda não entendi a diferença entre Internet e Web! **Galera, a internet é a plataforma que permite a execução de diversas aplicações e a web é simplesmente uma delas**. Podemos dizer que se você está acessando por meio de um navegador, trata-se de uma aplicação web. Caso contrário, é somente outra aplicação que roda na internet (Ex: Jogos, BitTorrent, Photoshop, Microsoft Outlook, entre outros).



3 – Deep Web e Dark Web

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Galera, vamos falar agora sobre um assunto que interessa grande parte dos alunos! *Qual seria a sua reação se eu te dissesse que tudo que você conhece sobre a web é, na verdade, apenas 4% da realidade?* Sim, todos os sites que você já visitou, todos os vídeos que você já assistiu, todas as músicas que você já ouviu, todos os textos que você já leu, todos as notícias que você já, todo material do Estratégia, Google, Wikipedia, etc... **tudo isso corresponde somente a cerca de 4% da web!**

Galera, nós podemos dizer que a parte da web que pode ser indexada por **Ferramentas de Busca** (Ex: Google, Bing, etc) de modo que seja visível e acessível diretamente por navegadores comuns **sem a necessidade de autenticação** (Ex: Login e Senha) é chamada de **Surface Web (Superfície**

da Web ou Web Navegável). Você só encontra a página do Estratégia no Google porque ele possui rastreadores que ficam circulando pela web procurando páginas e inserindo-as em um índice.

Logo, tudo que ele consegue indexar (isto é, inserir em seu índice de pesquisa) são as páginas da web navegável. *E onde é que estão os outros 96%?* **Estão na Deep Web (Web Profunda)!** Lá está a parte da web que está protegida por mecanismos de autenticação ou que não pode ser acessada por meio de links tradicionais ou ferramentas de buscas, tais como seus e-mails ou sua conta no Internet Banking. *Uma página aberta no Facebook?* Surface Web! *Um grupo fechado?* Deep Web!

A Deep Web é invisível para todos aqueles que não tenham autorização para acessá-la. *Como assim, professor?* Vamos imaginar a Intranet do Senado Federal! *Você consegue acessá-la?* Em princípio, não – a não ser que você seja um servidor desse órgão! Dessa forma, podemos afirmar que a Intranet do Senado Federal está na Deep Web (apesar de esse ser um assunto bem polêmico)! **Agora faz sentido para você que a maioria dos dados estejam na Deep Web e, não, na Surface Web...**

No entanto, estar na Deep Web não é nenhuma garantia inquebrável de privacidade. Toda vez que acessamos uma página por meio de um navegador comum, nosso computador se comunica com o servidor que armazena a página que desejamos acessar. Essa conexão entre computador e servidor percorre uma rota que passa por diversos intermediários ao redor do planeta, deixando rastros quem podem ser utilizados para descobrir quem está acessando e o que está acessando.

Vocês se lembram quando um juiz tentou bloquear o acesso ao Whatsapp por 72 horas? Pois é, seu intuito era obrigar a empresa a quebrar o sigilo das mensagens trocadas por criminosos. *E qual é o problema de bloquear um serviço, professor?* **O problema é que – se é possível fazer isso por motivos legítimos – também é possível fazer isso ilegítimos.** A China, por exemplo, proíbe seus cidadãos de acessarem o Google, Facebook, Youtube, Twitter, etc.

Essa falta de privacidade pode ser um problema gravíssimo para cidadãos que vivem em países com censura, jornalistas, informantes, ativistas e até usuários comuns. Caso essas pessoas façam alguma crítica ao governo na Surface Web, elas podem eventualmente ser rastreadas e perseguidas por agentes governamentais. **Logo, os recursos da Deep Web permitem que ela possa manter sua privacidade e ter sua identidade preservada.** *E o que elas podem fazer?*

Bem, uma alternativa é utilizar a Dark Web! Trata-se de uma parte da Deep Web que não é indexada por mecanismos de busca e nem possuem um endereço comum[6], logo é basicamente invisível e praticamente impossível de ser rastreada. **Para acessá-la, é necessário se conectar a uma rede específica – a mais famosa se chama Tor.** Essa rede foi inicialmente um projeto militar americano para se comunicar sem que outras nações pudessem descobrir informações confidenciais.

Eita, professor... deixa eu acessar rapidinho aqui essa tal de Rede Tor! Nope, você não conseguirá! A Dark Web não é acessível por meio de navegadores comuns, tais como Chrome, Firefox, entre

[6] **Exemplo:** *http://3g2upl4pq6kufc4m.onion* ou *http://msydqstlz2kzerdg.onion*.

outros (exceto com configurações específicas de proxy). Para acessar a Rede Tor, é necessário utilizar um navegador específico – **também chamado de Tor** – que permite acessar qualquer página da Surface Web, Deep Web ou Dark Web (aliás, é assim que chineses conseguem acessar o Google).

O Navegador Tor direciona as requisições de uma página através de uma rota que passa por uma série de servidores proxy da Rede Tor operados por milhares de voluntários em todo o mundo, **tornando o endereço IP não identificável e não rastreável**[7]. Vocês não precisam entender como isso funciona, vocês só precisam entender que os dados passam por uma série de camadas de encriptação de modo que seja praticamente impossível identificar de onde veio a requisição.

> **(ABIN – 2018)** O aplicativo TOR permite o acesso a sítios na deep web, isto é, sítios que não possuem conteúdo disponibilizado em mecanismos de busca.
>
> _____
>
> **Comentários:** vamos analisar por partes - *O aplicativo Tor permite o acesso a sítios na Deep Web?* Sim, ele permite o acesso a sítios da Surface Web, Deep Web e Dark Web. *Sítios da Deep Web não possuem conteúdo disponibilizado em mecanismos de busca?* Perfeito, eles não podem ser indexados por mecanismos de busca! (Correto).

Conforme eu disse anteriormente, pode-se acessar páginas da Surface Web por meio desse navegador. Nesse caso, não é possível identificar quem está acessando, mas é possível identificar qual serviço está acessando (Ex: Google). Por outro lado, há algumas páginas da Dark Web que realmente só existem dentro da Rede Tor. Nesse caso, é absolutamente impossível identificar quem está acessando, quando está acessando, o que está acessando, etc – é completamente anônimo.

Professor, você disse que as pessoas acessam a Dark Web por motivos legítimos e ilegítimos. Eu estou agoniado, desembucha logo e fala o que é que tem de ilegítimo lá!

Galera, você pode encontrar usuários negociando entorpecentes e armas, contratando matadores de aluguel, planejando atentados terroristas, enviando vídeos de suicídio, compartilhando fotos de pedofilia, vazando documentos de empresas ou governos, trocando fotos de nudez, exibindo fotos/vídeos de torturas, estupros e homicídios de pessoas e animais, conteúdos racistas e xenófobos, canibalismo, esquisitices, falsificação de documentos, entre outros.

> **(ABIN – 2018)** O uso de domínios web de final .on e de roteadores em formato de proxy são características da dark web.
>
> _____
>
> **Comentários:** na verdade, o domínio termina com **.onion** e, não, **.on** (Errado).

4 – Internet das Coisas (IoT)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

[7] O nome **Tor** vem de **T**he **O**nion **R**outer (O Roteador Cebola) porque os dados passam por diversas camadas de encriptação como em uma cebola.

Agora vamos falar rapidamente sobre o assunto do futuro que tem começado a cair em concurso público: *Internet of Things* (IoT) – também conhecida como Internet das Coisas. *Como é que é, professor?* Galera, pensem rapidinho em todos os seus objetos que possuem acesso à internet: computador, notebook, *tablet*, smartphone, relógio, entre outros. Beleza, esses são os mais comuns em nosso dia-a-dia mesmo. *Porém, vocês conseguem pensar em outros?*

A câmera de segurança da portaria do seu prédio? **Ela tem acesso à internet!** *A Smart TV que você assiste aquele filminho bacana na Netflix?* **Ela tem acesso à internet!** *Quem curte jogar um videogame de vez em quando?* **Ele tem acesso à internet!** Galera, isso porque estamos no Brasil. Em outros países mais desenvolvidos, já existem outras coisas: geladeiras, máquina de lavar roupa, forno de micro-ondas, termostato, alarme de incêndio, sistema de som e iluminação, etc.

Galera, isso não significa que seja possível baixar uma aula de informática no site do Estratégia Concursos usando sua geladeira! A proposta, na verdade, é que a conectividade auxiliará esses objetos a ficarem mais eficientes em seus contextos específicos. Agora vamos parar de pensar na nossa casa e vamos pensar no mundo: isso tem aplicabilidades em agropecuária, hospitais, escolas, fábricas, transporte público, lojas, serviços públicos, logística, etc.

Professor, quais tecnologias são utilizadas? **Existem basicamente três componentes: dispositivos, redes de comunicação e sistemas de controle**. Nós acabamos de ver acima os dispositivos. Em geral, eles são equipados com microchips, sensores ou outros recursos de comunicação e monitoramento. As redes de comunicação também são conhecidas: em geral, trata-se do Wi-Fi, Bluetooth, NFC, 4G, etc. Não basta que o dispositivo se conecte à internet ou troque informações com outros objetos.

Esses dados precisam ser processados, ou seja, devem ser enviados a um sistema que os trate. *Qual?* Aí depende da aplicação! Imagine uma casa que tem monitoramento de segurança, controle de temperatura ambiente e gerenciamento de iluminação integrados. Os dados de câmeras, alarmes contra incêndio, aparelhos de ar condicionado, lâmpadas e outros itens são enviados para um sistema que controla cada aspecto. Esse sistema pode ser um serviço em nuvem, o que garante o acesso de qualquer lugar.

5 – Tecnologias de Acesso

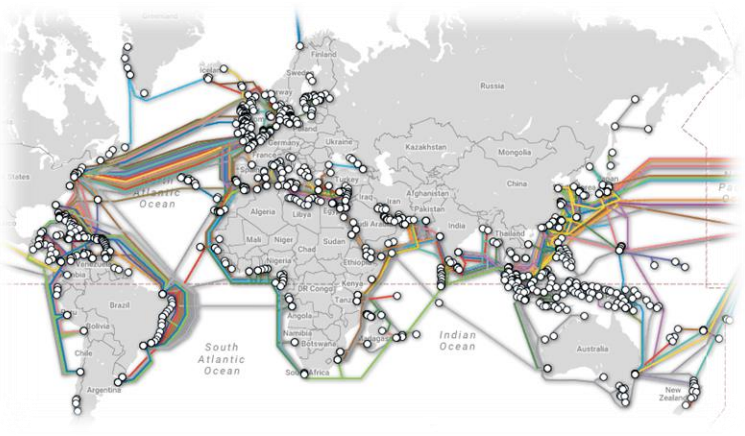
Galera, até o início da década de noventa, só quem sabia o que era internet eram pesquisadores ligados a universidades, ao governo ou à indústria. No entanto, quando um físico chamado Tim Berners-Lee criou a Web (WWW), houve uma mudança nessa realidade e a internet ganhou milhões de novos usuários sem a menor pretensão acadêmica. **O serviço de disponibilização de páginas web facilitou e popularizou bastante o uso da internet.**

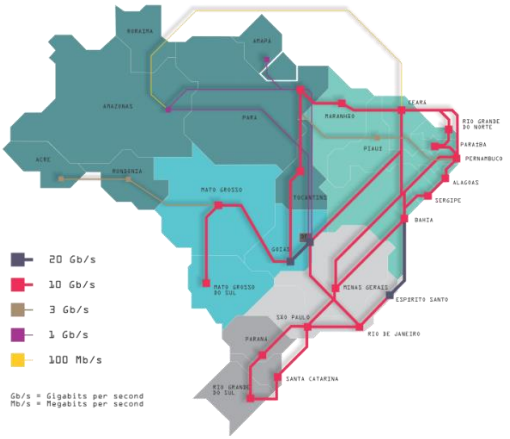
Junto com o primeiro navegador da história (chamado Mosaic), a web tornou possível a configuração de diversas páginas web contendo informações, textos, imagens, sons e vídeos disponíveis através de links para outras páginas. Clicando em um link, o usuário é repentinamente transportado para a página indicada por esse link. **Com o passar dos anos, foram criadas muitas páginas em um período de tempo muito curto.**

Grande parte desse crescimento foi impulsionado por empresas denominadas Provedores de Serviços da Internet (ISP – Internet Service Provider). Essas empresas oferecem a usuários individuais a possibilidade de se conectar à Internet, obtendo assim acesso aos diversos serviços fornecidos. Essas empresas reuniram milhões de novos usuários, alterando completamente o perfil de usuário sendo utilizada como um serviço de utilidade pública (como a telefonia).

Vamos detalhar isso melhor! A internet pode ser fornecida por meio de satélites, ondas de rádio ou uma rede de milhares de cabos de fibra óptica terrestres ou submarinos, que conectam diversos países, respondendo por 80% de toda a comunicação. **Essa infraestrutura de redes – que forma a espinha dorsal da internet – é chamada de Backbone. Ela possui alto velocidade, desempenho e interliga várias redes, garantindo o fluxo da informação por dimensões continentais**.

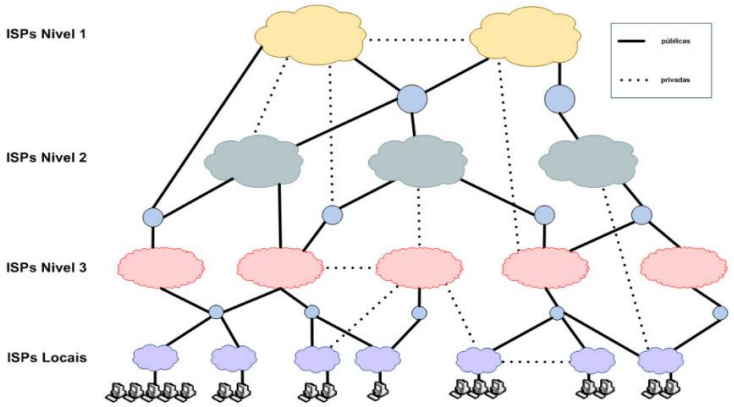
Diego, quem constrói esses backbones? Eles são construídos por provedores de serviço de internet, que administram troncos de longo alcance com o objetivo de fornecer acesso à internet para diversas outras redes. Em geral, eles pertencem a companhias telefônicas de longa distância (Ex: Embratel) ou a governos nacionais (Ex: Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP), **que vendem o acesso para Provedores de Serviço de Internet (ISP – Internet Service Provider)**.





Os provedores de internet nacionais mais conhecidos atualmente são: NET/CLARO, GVT/VIVO e SKY. Por sua vez, esses provedores de internet vendem o acesso a provedores menores ou a usuários comuns. Na imagem anterior, é possível visualizar os maiores troncos de backbones espalhados pelo mundo entre os continentes e também os troncos de backbones brasileiros. Notem que eles podem ser terrestres ou submarinos.

Existem três níveis de hierarquia entre provedores de acesso: ISP Nível 1 tem cobertura internacional, conectando países ou continentes; ISP Nível 2 tem cobertura nacional, conectando um ou mais ISP Nível 1 e oferecendo serviços a vários ISP Nível 3; e ISP Nível 3 tem cobertura regional – conectando um ou pessoas, casas, escritórios ou conectando provedores locais (aquele que só existe na sua cidade especificamente).



(Correios – 2011) Redes de acesso situadas na borda da Internet são conectadas ao restante da rede segundo uma hierarquia de níveis de ISPs (Internet service providers). Os ISPs de nível 1 estão no nível mais alto dessa hierarquia:

Comentários: conforme vimos em aula, as redes de acesso situadas na borda da internet realmente são conectadas ao restante da rede segundo uma hierarquia de níveis de ISP (*Internet Service Provider*). Além disso, conforme vimos na figura acima, os ISP Nível 1 estão realmente no topo dessa hierarquia (Correto).

Dito isso, os enlaces que conectam as redes de acesso residenciais aos ISP Nível 3 ou Locais podem ser de diferentes tipos, em função da tecnologia e meios físicos. **Os mais conhecidos são**:

TECNOLOGIA DE ACESSO	DESCRIÇÃO
DIAL-UP	Conexão discada através de um modem e uma linha de telefonia fixa. Era a maneira mais popular de acesso da década de 90, hoje encontra-se em desuso. Apresenta como características um alto custo (telefonia, provedor) e baixas taxas de transmissão, taxas de até 56 Kbps (banda estreita).
ISDN	Linha telefônica transformada em dois canais de mesma velocidade, em que era possível usar voz e dados simultaneamente – cada um ocupando um canal. Era possível também utilizar os dois canais para voz ou para dados. Na prática, permitia videoconferências desde que os dois assinantes possuíssem o serviço ISDN.
ADSL	Conexão de Banda Larga oferecida por empresas de telefonia fixa. Embora utilize a mesma infraestrutura da telefonia discada (cabos), a transmissão de dados ocorria em frequências mais altas que as de voz, permitindo, portanto, o uso simultâneo da Internet e do telefone convencional.
HDF E CABLE MODEM	Conexão de Banda Larga via cabos de concessionárias de TV a Cabo (NET, GVT, OI, etc). Emprega uma técnica conhecida como HFC (Hybrid Fiber-Coaxial), em que cria Redes Metropolitanas (MANs) com Backbones de fibra ótica e interconecta as residências a partir de cabos coaxiais e modens a cabo (Cable-Modem).
PLC	Tecnologia em que a mesma tomada que fornece energia elétrica também passa a oferecer banda larga através de um modem específico. Essa tecnologia tem como objetivo competir com o ADSL e o acesso via Cabo, apresentando como vantagem a portabilidade, pois basta plugar o modem em uma tomada compatível com o serviço para se obter o acesso.
TELEFONIA CELULAR	Tecnologia que permite o acesso à internet via redes 2G, 3G, 4G, entre outros.

QUESTÕES COMENTADAS – CESPE

1. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** As redes de computadores podem ser classificadas, pela sua abrangência, em LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), e WAN (Wide Area Network).

Comentários:

As redes de computadores realmente podem ser classificadas em LAN, MAN e WAN. Essa é a classificação tradicional, apesar de nos últimos anos PAN ter ficado cada vez mais comum! Cuidado: não é porque a questão não menciona PAN que a questão está errada!

Gabarito: Correto

---

2. **(CESPE / STJ – 2015)** A topologia física de uma rede representa a forma como os computadores estão nela interligados, levando em consideração os tipos de computadores envolvidos. Quanto a essa topologia, as redes são classificadas em homogêneas e heterogêneas.

Comentários:

Na verdade, não leva em consideração os tipos de computadores envolvidos, mas o layout físico dos links e nós da rede, isto é, como os cabos estão dispostos. Ademais, quanto a essa topologia, as redes são classificadas em: Barramento, Anel, Estrela, Malha, etc.

Gabarito: Errado

---

3. **(CESPE / Câmara dos Deputados – 2012)** Uma rede local (LAN — Local Area Network) é caracterizada por abranger uma área geográfica, em teoria, ilimitada. O alcance físico dessa rede permite que os dados trafeguem com taxas acima de 100 Mbps.

Comentários:

A LAN é caracterizada por abranger uma área geográfica bastante limitada. A WAN (*Wide Area Network*) seria uma rede que não possui uma abrangência geográfica muito definida. Ademais, o alcance físico de uma rede local não tem relação com sua taxa de transmissão de dados. É possível ter, sim, redes locais com taxas acima de 100 Mbps.

Gabarito: Errado

---

4. **(CESPE / ANATEL – 2009)** Uma rede residencial de computadores, que atende aos moradores de uma residência e está conectada à Internet, por meio de acesso ADSL, denomina-se PAN (Personal Area Network).

Comentários:

Na verdade, trata-se de uma LAN (Local Area Network). A PAN (Personal Area Network) atende a uma única pessoa e geralmente está conectada via Bluetooth.

Gabarito: Errado

---

5. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** PAN (*Personal Area Network*) são redes de computadores destinadas a ambientes com acesso restrito, seja por limitações físicas ou por definições de segurança.

Comentários:

Definições de Segurança? Não, apenas por limitações físicas – assim como todas as outras classificações quanto à dimensão, tamanho ou área geográfica. *Professor, é uma rede de computadores?* Sim, em sentido genérico, dispositivos são computadores capazes de processar dados.

Gabarito: Errado

---

6. **(CESPE / CADE – 2014)** Tamanho físico, tecnologia de transmissão e topologia são critérios utilizados para classificar as redes de computadores.

Comentários:

Perfeito! É possível classificar redes de computadores de diversas formas, dentre elas: tamanho físico, tecnologia de transmissão ou topologia.

Gabarito: Correto

---

7. **(CESPE / CADE – 2014)** Para que uma rede de computadores seja classificada de acordo com o modelo cliente/servidor, faz-se necessário que tanto o cliente quanto o servidor estejam fisicamente no mesmo local.

Comentários:

Não, senhor! Pelo contrário, eles podem estar em qualquer lugar do planeta, respondendo a requisições remotamente. Para que uma rede de computadores seja classificada de acordo com o modelo cliente/servidor é que tenhamos máquinas diferentes que exercem o papel de consumir serviços e máquinas que fazem o papel de oferecer serviços.

Gabarito: Errado

---

8. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** Redes de comunicação do tipo ponto a ponto são indicadas para conectar, por exemplo, matriz e filiais de uma mesma empresa, com altas taxas de velocidade de conexão.

Comentários:

De fato, uma das vantagens de redes ponto-a-ponto ou par-a-par é que elas possibilitam altas taxas de velocidades de conexão, uma vez que os dados não passam por intermediários.

Gabarito: Correto

---

9. **(CESPE / MJ – 2013)** Uma rede local (LAN) permite conectar um número reduzido de computadores entre si, uma vez que ela é usada para comunicação em uma área geograficamente pequena. A recomendação técnica é de que esse número não ultrapasse cem computadores.

Comentários:

Esse item não faz o menor sentido! Primeiro, a classificação da rede como Rede Local trata de sua abrangência geográfica e, não, quantidade de computadores. Além disso, não existe recomendação técnica que limite a quantidade de computadores conectados em uma Rede Local.

Gabarito: Errado

---

10. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** As redes locais (LANs) são aquelas instaladas em grandes cidades de regiões metropolitanas, para a interconexão de um grupo grande de usuários.

Comentários:

São as redes metropolitanas (MAN) e, não, as redes locais, que são aquelas instaladas em grandes cidades de regiões metropolitanas, para a interconexão de um grupo grande de usuários.

Gabarito: Errado

---

11. **(CESPE / TRE/RJ – 2012)** Redes LAN (Local Area Network) podem ser providas por mecanismos que estabeleçam a comunicação com fios, sem fios ou com ambos os meios de transmissão.

Comentários:

Perfeito! Redes LAN podem ser providas por diversos meios (com fio, sem fio ou ambos). Claro que, quando providas por mecanismos sem fio, ela passa a se chamar WLAN.

Gabarito: Correto

---

12. **(CESPE / DATAPREV – 2006)** Redes locais — Local Area Networks (LANs) — normalmente cobrem pequenas áreas geográficas, operam a baixas taxas de transmissão e com pequena ocorrência de erros.

Comentários:

As Redes Locais – em geral – realmente operam com pequena ocorrência de erros, mas com altas taxas de transmissão. Em relação a taxas de transmissão, temos que LAN > MAN > WAN!

Gabarito: Errado

---

13. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Uma empresa tem unidades físicas localizadas em diferentes capitais do Brasil, cada uma delas com uma rede local, além de uma rede que integra a comunicação entre as unidades. Essa rede de integração facilita a centralização do serviço de email, que é compartilhado para todas as unidades da empresa e outros sistemas de informação.

    Se as redes locais das unidades da empresa estiverem interligadas por redes de operadoras de telecomunicação, então elas formarão a WAN (Wide Area Network) da empresa.

Comentários:

Se a empresa possui unidades físicas localizadas em diferentes capitais do Brasil, trata-se de uma Wide Area Network (WAN).

Gabarito: Correto

---

14. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** O acesso à Internet com o uso de cabo (Cable Modem) é, atualmente, uma das principais formas de acesso à rede por meio de TVs por assinatura, pois um cabo (geralmente coaxial) de transmissão de dados de TV é compartilhado para trafegar dados de usuário.

Comentários:

O cabo coaxial é utilizado para transmitir sinais e informações a determinados aparelhos. Hoje em dia, os pacotes de TV/Internet utilizam cabos coaxiais também para transmitir dados de usuário.

Gabarito: Correto

---

15. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** As fibras ópticas do tipo monômodo apresentam, atualmente, taxas de transmissão máxima de 100 Gbps, que é um limite estabelecido pelo fabricante com

base na demanda do mercado, e não um limite prático decorrente da incapacidade de se converterem sinais elétricos em ópticos a velocidades superiores a tal limite.

Comentários:

A fibra ótica possui capacidade de transmissão virtualmente infinita – nenhuma tecnologia existente atualmente chegou ao limite máximo de velocidade de transmissão, logo nenhuma fabricante estabeleceu limite algum! Dessa forma, a questão estaria errada! *Não está errada, Diego?* Não, porque questão foi anulada por conta do termo *monômodo*, quando o correto seria *monomodo*.

Gabarito: Anulada

---

16. (CESPE / TRE-GO – 2015) A topologia de uma rede refere-se ao leiaute físico e lógico e ao meio de conexão dos dispositivos na rede, ou seja, como estes estão conectados. Na topologia em anel, há um computador central chamado token, que é responsável por gerenciar a comunicação entre os nós.

Comentários:

Na topologia em anel, não há um computador central! A topologia que possui um computador central é chamada de estrela.

Gabarito: Errado

---

17. (CESPE / MEC – 2015) Nas redes em estrela, se houver rompimento de um cabo, consequentemente toda a rede parará de funcionar.

Comentários:

O rompimento de um cabo não afetará a comunicação de outras estações. Por outro lado, se o nó central falhar, todas as estações serão prejudicadas.

Gabarito: Errado

---

18. (CESPE / Banco da Amazônia – 2010) A Internet funciona a partir do modelo cliente/servidor, no qual os computadores dos usuários operam como clientes conectados aos servidores que funcionam como provedores de acesso e de serviços de correio eletrônico, transferência de arquivos e acesso a páginas web.

Comentários:

A Internet realmente funciona a partir do Modelo Cliente/Servidor. Nesse modelo, os computadores realmente operam como clientes conectados aos servidores e esses funcionam como provedores de acesso e de diversos serviços.

Gabarito: Correto

---

19. **(CESPE / Ministério da Saúde – 2010)** A Internet funciona a partir de um modelo cliente/servidor, em que servidores são os usuários que produzem informações (documentos, imagens, programas) e os clientes são os provedores de acesso que contratam as empresas de telecomunicação para oferecerem serviços de conexão à rede.

Comentários:

A internet realmente funciona a partir de um modelo cliente/servidor, mas servidores não são usuários que produzem informações, eles são máquinas que fornecem informações; e clientes não são provedores de acesso, clientes consomem informações. Provedores de acesso são contratados por usuários para ter acesso à internet.

Gabarito: Errado

---

20. **(CESPE / TRE-PR – 2009)** A Internet se caracteriza por ser uma rede do tipo cliente/servidor, na qual cada computador independe um do outro e compartilha os dados sem uma centralização, e qualquer computador do tipo cliente é um servidor independente de informações ou serviços.

Comentários:

A questão descreve o Modelo Ponto-a-Ponto. A Internet se caracteriza realmente por ser uma rede do tipo cliente/servidor, mas existe uma centralização e qualquer computador do tipo cliente é apenas do tipo cliente, ele não exerce o papel de servidor.

Gabarito: Errado

---

21. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** A conexão de sistemas como TVs, laptops e telefones celulares à Internet, e também entre si, pode ser realizada com o uso de comutadores (switches) de pacotes, os quais têm como função encaminhar a um de seus enlaces de saída o pacote que está chegando a um de seus enlaces de entrada.

Comentários:

A banca considerou a questão como correta, mas eu discordo! Essa questão foi bastante polêmica! Para mim, a questão erra em afirmar que é possível realizar a conexão de equipamentos à Internet por meio de switches - essa é uma função dos roteadores. Swiches, por si só, são incapazes de realizar a conexão de computadores à internet. Existem alguns tipos de switches – chamados

Switch Level 3 – que conseguem realizar funções semelhantes às dos roteadores, mas nem eles conseguem fazer a conexão com a Internet.

Gabarito: Correto

---

22. (CESPE / DPU – 2016) Switchs e roteadores são equipamentos utilizados para definir a origem e o destino de pacotes de dados que trafegam entre máquinas de usuários ou de servidores e podem ser utilizados para interligar várias redes de computadores entre si.

Comentários:

Essa questão também foi bastante polêmica, então vamos por partes. *Switches e Roteadores são equipamentos?* Sim, eles são equipamentos de rede. *Utilizados para definir a origem e o destino de pacotes de dados que trafegam entre máquinas de usuários ou de servidores?* "Definir" não ficou legal! O Endereço MAC, por exemplo, é definido pelo fabricante do dispositivo de rede. *Podem ser utilizados para interligar várias redes de computadores entre si?* Galera, roteadores realmente conectam várias redes; switches conectam computadores à rede. No máximo, a questão poderia dizer que Switches conectam segmentos de uma mesma rede. Dessa forma, na minha opinião, a questão possui vários deslizes, no entanto o gabarito se manteve como correto.

Gabarito: Correto

---

23. (CESPE / TELEBRAS – 2013) A arquitetura de rede Ethernet, definida pelo padrão IEEE 802.3, é geralmente montada em barramento ou em estrela, com cabos de par trançado e switches.

Comentários:

Essa arquitetura é realmente definida pelo Padrão 802.3, geralmente montada com a Topologia em Barramento ou Topologia em Estrela, e geralmente se utiliza cabos de par trançado (como enlace físico) e switches (como dispositivos para segmentação de redes).

Gabarito: Correto

---

24. (CESPE / Câmara dos Deputados – 2012) AccessPoint ou hotspot é a denominação do ponto de acesso a uma rede bluetooth operada por meio de um hub.

Comentários:

O Access Point é um dispositivo de rede utilizado para fornecer acesso sem fio à internet e estender a cobertura de sinal. Hotspot é o nome do local físico que disponibiliza internet sem fio. Não se trata de um ponto de acesso a uma rede bluetooth, mas a uma rede wireless. Por fim, não é operada por meio de um hub, é operador por meio do próprio dispositivo Access Point.

Gabarito: Errado

---

25. (CESPE / TRT-RN – 2011) Um hub é um equipamento que permite a integração de uma ou mais máquinas em uma rede de computadores, além de integrar redes entre si, com a característica principal de escolher qual é a principal rota que um pacote de dados deve percorrer para chegar ao destinatário da rede.

Comentários:

O Hub recebe dados e os distribui para todas as outras máquinas em *broadcast*. Quem escolhe a principal rota é o roteador – ele é o responsável por encaminhar os pacotes de dados entre origem e destino.

Gabarito: Errado

---

26. (CESPE / Polícia Federal – 2018) Uma empresa tem unidades físicas localizadas em diferentes capitais do Brasil, cada uma delas com uma rede local, além de uma rede que integra a comunicação entre as unidades. Essa rede de integração facilita a centralização do serviço de email, que é compartilhado para todas as unidades da empresa e outros sistemas de informação. Tendo como referência inicial as informações apresentadas, julgue o item subsecutivo.

Em uma rede local que possui a topologia estrela, podem ser utilizados switches para integrar a comunicação entre os computadores.

Comentários:

Perfeito! Na topologia em estrela, os equipamentos são conectados a um nó central concentrador para integrar a comunicação entre os computadores. Em geral, o nó concentrador pode ser um hub ou um switch.

Gabarito: Correto

---

27. (CESPE / Polícia Federal – 2018) Uma das vantagens da rede de computadores com tipologia mesh é a varredura de diversas possibilidades de roteamento para identificar a mais eficiente.

Comentários:

Para mim, essa é mais uma questão que poderia ser anulada. Não existe *tipologia* mesh, mas *topologia* mesh. Ignorando o erro do termo utilizado, a topologia mesh (malha) realmente possui a vantagem de poder varrer diversas possibilidades de roteamento para identificar a mais eficiente. A internet funciona como uma malha, logo pacotes transmitidos entre duas máquinas podem percorrer caminhos distintos até chegar ao destinatário final. Lembrando que – nessa topologia –

um nó está conectado a diversos outros, mas isso não significa que todos os nós estarão conectados diretamente a todos os outros.

Gabarito: Correto

---

28. (CESPE / Polícia Federal – 2018) Em redes de comunicação de dados, existem três modos de transmissão: o simplex, em que os dados circulam em apenas um sentido; o half-duplex, em que os dados circulam nos dois sentidos ao mesmo tempo; e o full-duplex, também conhecido por ligação de alternância.

Comentários:

A questão inverteu half-duplex e full-duplex. No primeiro, os dados circulam nos dois sentidos, mas de forma alternada: ambos podem transmitir e receber dados, porém nunca simultaneamente. No segundo, os dados circulam nos dois sentidos ao mesmo tempo.

Gabarito: Errado

---

29. (CESPE / Polícia Federal – 2018) Por se tratar de arquitetura ultrapassada e possuir pouco compartilhamento de recursos, redes do tipo cliente/servidor não podem ter mais que 100 clientes conectados ao respectivo servidor.

Comentários:

Pelo contrário, redes do tipo cliente/servidor são as mais utilizadas atualmente no mundo inteiro. Um exemplo clássico desse tipo de rede é a Internet, logo é óbvio que pode haver muito mais que cem clientes conectados ao respectivo servidor.

Gabarito: Errado

---

30. (CESPE / FUB – 2016) Para conectar-se a uma rede wireless, um computador do tipo notebook deve estar conectado a algum tipo de receptor para o recebimento do sinal, como, por exemplo, um receptor integrado.

Comentários:

Essa questão é bem simples, mas a redação faz parecer que é difícil. Em uma rede wireless, não existe um meio físico de transmissão de dados porque os dados são transmitidos em ondas eletromagnéticas. Logo, para haver comunicação, é necessário ter algo que envia o sinal e algo que receba o sinal de internet. Quem geralmente envia esse sinal é o Roteador ou Access Point e quem geralmente recebe esse sinal é um computador, notebook, celular, etc. Esses dispositivos que recebem o sinal da internet realmente devem possuir algum tipo de receptor de sinal. Por exemplo: um computador precisa de uma placa de rede wireless que geralmente precisa ser adquirida

separadamente; já um notebook já possui essa placa de rede wireless integrada, não é necessário adquiri-la separadamente. É isso que a questão quis dizer com receptor integrado.

Gabarito: Correto

---

31. **(CESPE / TELEBRAS – 2016)** Redes de computadores do tipo ponto a ponto apresentam a vantagem de fornecer elevado nível de segurança.

Comentários:

Como não há um dispositivo central capaz de oferecer serviços de autenticação, criptografia, entre outros, o nível de segurança é reduzido nesse tipo de rede em comparação a redes de computadores do tipo cliente/servidor.

Gabarito: Errado

---

32. **(CESPE / ICMBio – 2014)** Uma rede de dados, assim como os softwares, tem a função de transmitir informações e processá-las.

Comentários:

Redes de dados têm a função de transmitir informações e, não, de processá-las; e softwares têm a função de processar informações e, não, de transmiti-las.

Gabarito: Errado

---

33. **(CESPE / Polícia Federal – 2014)** Embora apresentem abrangência ampla e sejam utilizadas para interligar cidades distantes, as redes MAN (Metropolitan Area Network) não utilizam tecnologias de transmissão sem fio.

Comentários:

Redes de abrangência ampla são WAN (**Wide** Area Network) e, não, MAN (Metropolitan Area Network). Além disso, a rede apresentada no enunciado conecta regiões de uma mesma cidade ou metrópole e, não, cidades distantes. Por fim, é possível ter redes MAN com transmissão sem fio.

Gabarito: Errado

---

34. **(CESPE / CBM-CE – 2014)** Em uma rede que utiliza o modelo cliente/servidor, um computador com atributos de servidor pode atender a diversos clientes em uma mesma empresa.

Comentários:

Perfeito! Essa é a ideia por traz do modelo cliente/servidor, isto é, um servidor atende a requisições de diversos clientes.

Gabarito: Correto

---

35. **(CESPE / PREVIC – 2011)** WAN é uma rede geográfica que surgiu da necessidade de se compartilhar recursos especializados para uma maior comunidade de usuários geograficamente dispersos. Por terem um custo de comunicação elevado, essas redes são, em geral, públicas, ou seja, o sistema de comunicação é mantido, gerenciado e de propriedade de grandes operadoras (públicas ou privadas) e seu acesso é público.

Comentários:

Vamos por partes! *WAN compartilha recursos para uma comunidade maior de usuários geograficamente dispersos?* Sim! *WAN possui alto custo de comunicação?* Sim! *Redes WAN são geralmente são públicas?* Sim, mas isso não significa que sejam gratuitas! É pública no sentido de que qualquer pessoa que deseje acessá-la, pode pagar para tê-la. *Elas são geralmente de propriedade de grandes operadoras?* Sim, apenas elas possuem capacidade de investimento de fazer instalações intercontinentais, por exemplo.

Gabarito: Correto

---

36. **(CESPE / PREVIC – 2011)** A topologia em anel proporciona uma economia considerável relativamente ao número de conexões, ao se considerar os sistemas geograficamente distribuídos. Esse tipo de topologia apresenta fatores limitantes que inviabilizam a sua utilização, como, por exemplo, o aumento de pontos intermediários entre os pontos finais do canal de comunicação.

Comentários:

Questão retirada do renomado autor Behrouz Forouzan. Ele afirma que: "*Acrescentar ou eliminar um dispositivo exige apenas a mudança de duas conexões.* ***Os únicos fatores limitantes*** *são as questões relacionadas ao meio de transmissão e ao tráfego (comprimento máximo do anel e o* ***número máximo de dispositivos****)*". Logo, essa topologia realmente apresenta fatores limitantes com relação à quantidade de dispositivos ou pontos intermediários.

Gabarito: Correto

---

37. **(CESPE / PREVIC – 2011)** Na topologia em estrela, cada nó é interligado a um nó central (mestre), através do qual todas as mensagens devem passar. Este nó age, assim, como centro de controle da rede, interligando os demais nós (escravos). Nada impede que haja comunicações simultâneas entre os nós, desde que as estações envolvidas sejam diferentes.

Comentários:

Vocês sabem melhor do que eu que "desde que" é uma locução subordinativa condicional, logo tem o sentido de uma condição, podendo ser substituída por "contanto que". Todavia, não existe essa condição! Nada impede que haja comunicações simultâneas entre os nós e ponto final, visto que essa topologia trabalha em full duplex. Logo, acho que a questão vacilou e discordo do gabarito.

Gabarito: Correto

---

38. **(CESPE / MIN – 2009)** O termo Wi-Fi é entendido como uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fios na qual é usado o protocolo IEEE 802.11.

Comentários:

O termo wi-fi é realmente entendido como uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fio e utiliza o Padrão IEEE 802.11. A questão utilizou o termo *protocolo* em vez de *padrão*. Não se trata do termo mais adequado, mas não está errado se considerarmos protocolo em um sentido mais amplo de um conjunto de normas, procedimentos, entre outros.

Gabarito: Correto

---

39. **(CESPE / CLDF – 2006)** Internet banda larga, downloads mais rápidos, conexão limpa, alta velocidade... as promessas são as mais variadas, porém, a realidade é bem diferente das propagandas. Quando o usuário resolve, finalmente, abolir o telefone para contratar um serviço de banda larga, vem a frustração: não há cobertura da operadora para instalar a conexão rápida. Pior, às vezes não há sequer a presença de um bom provedor de serviços na sua área, como é o caso de quem mora em cidades menores.

Em 2006, tudo pode mudar. Operadoras telefônicas e provedores de acesso estão esperando o início do ano para, aos poucos, divulgarem novidades em planos de acesso mais baratos e mais rápidos. E, nessa reviravolta, um dos grandes destaques é o WiMAX, uma tecnologia que permite conexões em alta velocidade sem o uso de fios e, conseqüentemente, sem aquela parafernália de cabos e ligações comuns à infra-estrutura das conexões ADSL e a cabo.

Internet: <http://tecnologia.uol.com.br>. Acesso em jan./2006.

Tendo o texto anterior como referência inicial, julgue o item seguinte, relacionado a conceitos de Internet.

É correto inferir-se que, ao permitir uma conexão "em alta velocidade sem o uso de fios", o acesso à Internet em banda larga por meio da tecnologia WiMAX dispensa o uso de modem, necessário em conexões ADSL e a cabo.

Comentários:

WiMAX é uma tecnologia que disponibiliza acesso a banda larga sem fio a distâncias maiores, no entanto essa tecnologia ainda necessitará do uso de um modem para conversão de dados.

Gabarito: Errado

---

40. (CESPE / Polícia Federal – 2009) Um computador permitiu acesso à Internet por meio de uma rede wi-fi, padrão IEEE 802.11b, em que uma portadora de 2,4 GHz de freqüência foi utilizada para a transmissão de dados a taxas de até 11 Mbps. Nessa situação, apesar de se poder transmitir a taxas de até 11 Mbps, essa taxa é compartilhada com os diversos usuários que estão na mesma rede wi-fi e, na medida em que um usuário se distancia do access point dessa rede, a sua taxa de transmissão tende a diminuir.

Comentários:

EVOLUÇÃO DO PADRÃO WIRELESS (802.11)		
PADRÃO	FREQUÊNCIA	TAXA DE TRANSMISSÃO
IEEE 802.11B	2.4 Ghz	11 Mbps

Vamos por partes! Padrão IEEE 802.11b é realmente um padrão Wi-Fi! Ele – de fato – apresenta uma portadora de frequência de 2.4Ghz e taxas de transmissão de até 11Mbps. É claro que essa é uma taxa máxima que, quando compartilhada com outros usuários na mesma rede sem fio, essa taxa de transmissão tende a diminuir – assim como com o aumento da distância do Access Point.

Gabarito: Correto

LISTA DE QUESTÕES – CESPE

1. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** As redes de computadores podem ser classificadas, pela sua abrangência, em LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), e WAN (Wide Area Network).

2. **(CESPE / STJ – 2015)** A topologia física de uma rede representa a forma como os computadores estão nela interligados, levando em consideração os tipos de computadores envolvidos. Quanto a essa topologia, as redes são classificadas em homogêneas e heterogêneas.

3. **(CESPE / Câmara dos Deputados – 2012)** Uma rede local (LAN — Local Area Network) é caracterizada por abranger uma área geográfica, em teoria, ilimitada. O alcance físico dessa rede permite que os dados trafeguem com taxas acima de 100 Mbps.

4. **(CESPE / ANATEL – 2009)** Uma rede residencial de computadores, que atende aos moradores de uma residência e está conectada à Internet, por meio de acesso ADSL, denomina-se PAN (Personal Area Network).

5. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** PAN (*Personal Area Network*) são redes de computadores destinadas a ambientes com acesso restrito, seja por limitações físicas ou por definições de segurança.

6. **(CESPE / CADE – 2014)** Tamanho físico, tecnologia de transmissão e topologia são critérios utilizados para classificar as redes de computadores.

7. **(CESPE / CADE – 2014)** Para que uma rede de computadores seja classificada de acordo com o modelo cliente/servidor, faz-se necessário que tanto o cliente quanto o servidor estejam fisicamente no mesmo local.

8. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** Redes de comunicação do tipo ponto a ponto são indicadas para conectar, por exemplo, matriz e filiais de uma mesma empresa, com altas taxas de velocidade de conexão.

9. **(CESPE / MJ – 2013)** Uma rede local (LAN) permite conectar um número reduzido de computadores entre si, uma vez que ela é usada para comunicação em uma área geograficamente pequena. A recomendação técnica é de que esse número não ultrapasse cem computadores.

10. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** As redes locais (LANs) são aquelas instaladas em grandes cidades de regiões metropolitanas, para a interconexão de um grupo grande de usuários.

11. **(CESPE / TRE/RJ – 2012)** Redes LAN (Local Area Network) podem ser providas por mecanismos que estabeleçam a comunicação com fios, sem fios ou com ambos os meios de transmissão.

12. **(CESPE / DATAPREV – 2006)** Redes locais — Local Area Networks (LANs) — normalmente cobrem pequenas áreas geográficas, operam a baixas taxas de transmissão e com pequena ocorrência de erros.

13. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Uma empresa tem unidades físicas localizadas em diferentes capitais do Brasil, cada uma delas com uma rede local, além de uma rede que integra a comunicação entre as unidades. Essa rede de integração facilita a centralização do serviço de email, que é compartilhado para todas as unidades da empresa e outros sistemas de informação.

    Se as redes locais das unidades da empresa estiverem interligadas por redes de operadoras de telecomunicação, então elas formarão a WAN (Wide Area Network) da empresa.

14. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** O acesso à Internet com o uso de cabo (Cable Modem) é, atualmente, uma das principais formas de acesso à rede por meio de TVs por assinatura, pois um cabo (geralmente coaxial) de transmissão de dados de TV é compartilhado para trafegar dados de usuário.

15. **(CESPE / TELEBRÁS – 2015)** As fibras ópticas do tipo monômodo apresentam, atualmente, taxas de transmissão máxima de 100 Gbps, que é um limite estabelecido pelo fabricante com base na demanda do mercado, e não um limite prático decorrente da incapacidade de se converterem sinais elétricos em ópticos a velocidades superiores a tal limite.

16. **(CESPE / TRE-GO – 2015)** A topologia de uma rede refere-se ao leiaute físico e lógico e ao meio de conexão dos dispositivos na rede, ou seja, como estes estão conectados. Na topologia em anel, há um computador central chamado token, que é responsável por gerenciar a comunicação entre os nós.

17. **(CESPE / MEC – 2015)** Nas redes em estrela, se houver rompimento de um cabo, consequentemente toda a rede parará de funcionar.

18. **(CESPE / Banco da Amazônia – 2010)** A Internet funciona a partir do modelo cliente/servidor, no qual os computadores dos usuários operam como clientes conectados aos servidores que funcionam como provedores de acesso e de serviços de correio eletrônico, transferência de arquivos e acesso a páginas web.

19. **(CESPE / Ministério da Saúde – 2010)** A Internet funciona a partir de um modelo cliente/servidor, em que servidores são os usuários que produzem informações (documentos, imagens, programas) e os clientes são os provedores de acesso que contratam as empresas de telecomunicação para oferecerem serviços de conexão à rede.

20. **(CESPE / TRE-PR – 2009)** A Internet se caracteriza por ser uma rede do tipo cliente/servidor, na qual cada computador independe um do outro e compartilha os dados sem uma centralização, e qualquer computador do tipo cliente é um servidor independente de informações ou serviços.

21. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** A conexão de sistemas como TVs, laptops e telefones celulares à Internet, e também entre si, pode ser realizada com o uso de comutadores (switches) de pacotes, os quais têm como função encaminhar a um de seus enlaces de saída o pacote que está chegando a um de seus enlaces de entrada.

22. **(CESPE / DPU – 2016)** Switchs e roteadores são equipamentos utilizados para definir a origem e o destino de pacotes de dados que trafegam entre máquinas de usuários ou de servidores e podem ser utilizados para interligar várias redes de computadores entre si.

23. **(CESPE / TELEBRAS – 2013)** A arquitetura de rede Ethernet, definida pelo padrão IEEE 802.3, é geralmente montada em barramento ou em estrela, com cabos de par trançado e switches.

24. **(CESPE / Câmara dos Deputados – 2012)** AccessPoint ou hotspot é a denominação do ponto de acesso a uma rede bluetooth operada por meio de um hub.

25. **(CESPE / TRT-RN – 2011)** Um hub é um equipamento que permite a integração de uma ou mais máquinas em uma rede de computadores, além de integrar redes entre si, com a característica principal de escolher qual é a principal rota que um pacote de dados deve percorrer para chegar ao destinatário da rede.

26. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Uma empresa tem unidades físicas localizadas em diferentes capitais do Brasil, cada uma delas com uma rede local, além de uma rede que integra a comunicação entre as unidades. Essa rede de integração facilita a centralização do serviço de email, que é compartilhado para todas as unidades da empresa e outros sistemas de informação. Tendo como referência inicial as informações apresentadas, julgue o item subsecutivo.

    Em uma rede local que possui a topologia estrela, podem ser utilizados switches para integrar a comunicação entre os computadores.

27. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Uma das vantagens da rede de computadores com tipologia mesh é a varredura de diversas possibilidades de roteamento para identificar a mais eficiente.

28. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Em redes de comunicação de dados, existem três modos de transmissão: o simplex, em que os dados circulam em apenas um sentido; o half-duplex, em que os dados circulam nos dois sentidos ao mesmo tempo; e o full-duplex, também conhecido por ligação de alternância.

29. **(CESPE / Polícia Federal – 2018)** Por se tratar de arquitetura ultrapassada e possuir pouco compartilhamento de recursos, redes do tipo cliente/servidor não podem ter mais que 100 clientes conectados ao respectivo servidor.

30. **(CESPE / FUB – 2016)** Para conectar-se a uma rede wireless, um computador do tipo notebook deve estar conectado a algum tipo de receptor para o recebimento do sinal, como, por exemplo, um receptor integrado.

31. **(CESPE / TELEBRAS – 2016)** Redes de computadores do tipo ponto a ponto apresentam a vantagem de fornecer elevado nível de segurança.

32. **(CESPE / ICMBio – 2014)** Uma rede de dados, assim como os softwares, tem a função de transmitir informações e processá-las.

33. **(CESPE / Polícia Federal – 2014)** Embora apresentem abrangência ampla e sejam utilizadas para interligar cidades distantes, as redes MAN (Metropolitan Area Network) não utilizam tecnologias de transmissão sem fio.

34. **(CESPE / CBM-CE – 2014)** Em uma rede que utiliza o modelo cliente/servidor, um computador com atributos de servidor pode atender a diversos clientes em uma mesma empresa.

35. **(CESPE / PREVIC – 2011)** WAN é uma rede geográfica que surgiu da necessidade de se compartilhar recursos especializados para uma maior comunidade de usuários geograficamente dispersos. Por terem um custo de comunicação elevado, essas redes são, em geral, públicas, ou seja, o sistema de comunicação é mantido, gerenciado e de propriedade de grandes operadoras (públicas ou privadas) e seu acesso é público.

36. **(CESPE / PREVIC – 2011)** A topologia em anel proporciona uma economia considerável relativamente ao número de conexões, ao se considerar os sistemas geograficamente distribuídos. Esse tipo de topologia apresenta fatores limitantes que inviabilizam a sua utilização, como, por exemplo, o aumento de pontos intermediários entre os pontos finais do canal de comunicação.

37. **(CESPE / PREVIC – 2011)** Na topologia em estrela, cada nó é interligado a um nó central (mestre), através do qual todas as mensagens devem passar. Este nó age, assim, como centro de controle da rede, interligando os demais nós (escravos). Nada impede que haja comunicações simultâneas entre os nós, desde que as estações envolvidas sejam diferentes.

38. **(CESPE / MIN – 2009)** O termo Wi-Fi é entendido como uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fios na qual é usado o protocolo IEEE 802.11.

39. **(CESPE / CLDF – 2006)** Internet banda larga, downloads mais rápidos, conexão limpa, alta velocidade... as promessas são as mais variadas, porém, a realidade é bem diferente das propagandas. Quando o usuário resolve, finalmente, abolir o telefone para contratar um serviço de banda larga, vem a frustração: não há cobertura da operadora para instalar a conexão rápida. Pior, às vezes não há sequer a presença de um bom provedor de serviços na sua área, como é o caso de quem mora em cidades menores.

Em 2006, tudo pode mudar. Operadoras telefônicas e provedores de acesso estão esperando o início do ano para, aos poucos, divulgarem novidades em planos de acesso mais baratos e mais rápidos. E, nessa reviravolta, um dos grandes destaques é o WiMAX, uma tecnologia que permite conexões em alta velocidade sem o uso de fios e, conseqüentemente, sem aquela parafernália de cabos e ligações comuns à infra-estrutura das conexões ADSL e a cabo.

Internet: <http://tecnologia.uol.com.br>. Acesso em jan./2006.

Tendo o texto anterior como referência inicial, julgue o item seguinte, relacionado a conceitos de Internet.

É correto inferir-se que, ao permitir uma conexão "em alta velocidade sem o uso de fios", o acesso à Internet em banda larga por meio da tecnologia WiMAX dispensa o uso de modem, necessário em conexões ADSL e a cabo.

40. **(CESPE / Polícia Federal – 2009)** Um computador permitiu acesso à Internet por meio de uma rede wi-fi, padrão IEEE 802.11b, em que uma portadora de 2,4 GHz de freqüência foi utilizada para a transmissão de dados a taxas de até 11 Mbps. Nessa situação, apesar de se poder transmitir a taxas de até 11 Mbps, essa taxa é compartilhada com os diversos usuários que estão na mesma rede wi-fi e, na medida em que um usuário se distancia do access point dessa rede, a sua taxa de transmissão tende a diminuir.

GABARITO – CESPE

1. CORRETO
2. ERRADO
3. ERRADO
4. ERRADO
5. ERRADO
6. CORRETO
7. ERRADO
8. CORRETO
9. ERRADO
10. ERRADO
11. CORRETO
12. ERRADO
13. CORRETO
14. CORRETO
15. ANULADA
16. ERRADO
17. ERRADO
18. CORRETO
19. ERRADO
20. ERRADO
21. CORRETO
22. CORRETO
23. CORRETO
24. ERRADO
25. ERRADO
26. CORRETO
27. CORRETO
28. ERRADO
29. ERRADO
30. CORRETO
31. ERRADO
32. ERRADO
33. ERRADO
34. CORRETO
35. CORRETO
36. CORRETO
37. CORRETO
38. CORRETO
39. ERRADO
40. CORRETO

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.