

NETWORKING FUNDAMENTALS
AND SECURITY

REDES DE COMPUTADORES: **SEUS ELEMENTOS E MODELO OSI**

FABIO MAÇOLI



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Evolução tecnológica	5
Figura 1.2 – Topologias de redes atuais	7
Figura 1.3 – Vantagens das Redes de Computadores.....	8
Figura 1.4 – <i>Local Area Network</i>	9
Figura 1.5 – <i>Metropolitan Area Network</i>	9
Figura 1.6 – <i>Wide Area Network</i>	10
Figura 1.7 – <i>Wireless Metropolitan Area Network</i>	10
Figura 1.8 – <i>Wireless Local Area Network</i>	11
Figura 1.9 – <i>Personal Area Network</i>	12
Figura 1.10 – <i>Storage Area Network</i>	12
Figura 1.11 – Placa de rede	14
Figura 1.12 – Repetidor.....	14
Figura 1.13 – <i>Hub</i>	15
Figura 1.14 – <i>Patch panel</i>	15
Figura 1.15 – <i>Switch</i>	16
Figura 1.16 – <i>Switch</i> modular.....	16
Figura 1.17 – Cascateamento de <i>switches</i>	17
Figura 1.18 – Empilhamento de <i>switches</i>	18
Figura 1.19 – Modem	18
Figura 1.20 – <i>Access point</i>	19
Figura 1.21 – Roteador.....	19
Figura 1.22 – Cabo de par trançado.....	20
Figura 1.23 – Tráfego de dados no Modelo OSI: Tanenbaum/ Redes de Computadores Tanenbaum.....	21
Figura 1.24 – Padrões redes sem fio	23
Figura 1.25 – Dispositivos Bluetooth	24
Figura 1.26 – Dispositivos Wi-Fi.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Evolução das Redes de Computadores	6
Quadro 1.2 – Tabela do modelo OSI/ISO e suas funções.....	22
Quadro 1.3 – Tabela: modelo OSI x elementos de rede	23
Quadro 1.4 – Cronologia	26

EXEMPLO

SUMÁRIO

1 REDES DE COMPUTADORES: SEUS ELEMENTOS E MODELO OSI.....	5
1.1 Um pouco de história.....	5
1.1.1 Cronologia do surgimento das redes de computadores	5
1.2 Definições técnicas	6
1.3 Vantagens e utilização das redes de computadores	7
1.4 Classificação geográfica de redes de computadores e topologias	8
1.4.1 Classificação geográfica de redes de computadores	8
1.5 Elementos de rede	13
1.6 Modelo de referência OSI/ISO	20
1.6.1 Modelo de referência OSI x elementos de rede	22
1.7 Redes sem fio (<i>wireless</i>)	23
1.7.1 Classificação e padrões	23
1.7.2 Composição das redes sem fio	25
1.7.3 Métodos de autenticação e segurança.....	26
1.8 Redes móveis.....	26
1.8.1 Redes 3G	27
1.8.2 Redes 4G	27
1.9 A parte física do plano de TI no Coding4hope	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 REDES DE COMPUTADORES: SEUS ELEMENTOS E MODELO OSI

1.1 Um pouco de história

O histórico das redes de computadores possui seu início na década de 1960, posterior à Segunda Guerra Mundial, pois normalmente as guerras nos trazem avanços tecnológicos e científicos.

Com a crescente utilização das linhas telefônicas nos anos 1960, têm início também os acessos remotos aos poucos computadores utilizados na época.

Já em 1969, surge a ARPANET, precursora da internet que já promovia a interligação de alguns computadores espalhados pelos Estados Unidos.

Na década de 1970, é criado o protocolo NCP, que possibilitaria a comunicação de informações ponto a ponto. A partir de então, os avanços tecnológicos para comunicação de dados avançaram com a criação do TCP/IP em 1973.

Com o surgimento dos primeiros computadores pessoais, ficou clara a necessidade de promover a interligação e comunicação entre eles, a fim de compartilhar as informações e não possuir um local fixo e único para armazená-las.

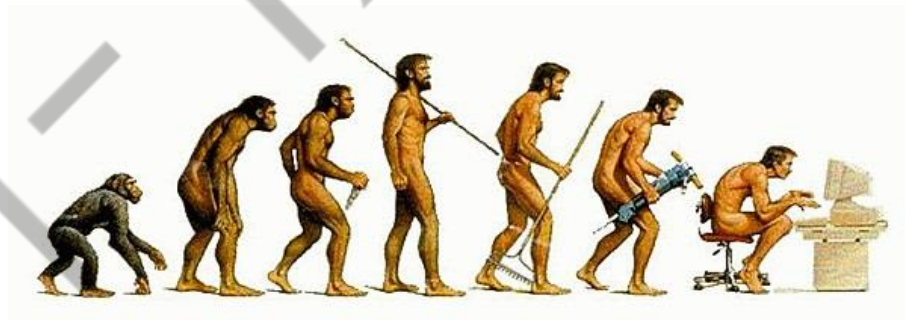


Figura 1.1 – Evolução tecnológica
Fonte: Geo.3ano.herbert (2013)

1.1.1 Cronologia do surgimento das redes de computadores

ANOS 1960	Guerra Fria Início das intenções de dividir as informações em pacotes para tráfego pela malha telefônica. Surgimento da ARPANET
ANOS 1970	Criação do Protocolo NCP Criação do primeiro software para troca de e-mail Criação do TCP/IP Criação do primeiro computador pessoal Altair, por Bill Gates
Anos 1980	Criação do termo internet Surgimento do termo servidor, surgimento do primeiro DNS Surgimento do primeiro provedor de acesso
ANOS 1990	Criação do primeiro browser gráfico “Boom” mundial da internet
ANOS 2000	Popularização do uso da internet Uso da telefonia móvel e utilização das redes sem fio

Quadro 1.1 – Evolução das Redes de Computadores
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.2 Definições técnicas

Segundo Tanenbaum, “Redes de Computadores são um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia”.

Tal definição nos dias de hoje já se encontra um pouco ultrapassada, uma vez que as novas estruturas de Redes de Computadores preveem a interligação de diversos dispositivos por um meio físico ou não, compartilhando dados e recursos sem limites geográficos e em tempo real.

Ou seja, as novas estruturas de Redes de Computadores permitem e suportam a interligação de diversos dispositivos (tablets, notebooks, celulares, dispositivos sem fio, impressoras etc.), bem como interligações que ultrapassam os limites geográficos, pois hoje, para as estruturas de links de comunicação, não existem mais barreiras geográficas.

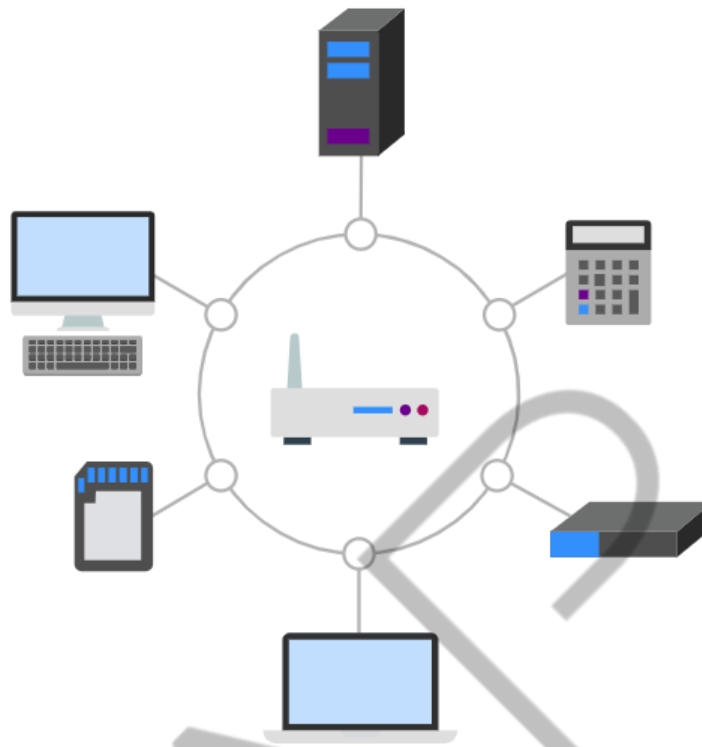


Figura 1.2 – Topologias de redes atuais
Fonte: FIAP (2020)

1.3 Vantagens e utilização das redes de computadores

Nos dias de hoje, tecnicamente falando, podemos apontar como uma das grandes vantagens das redes de computadores a quebra dos limites geográficos e a rapidez no tráfego das informações, pois com toda a massa de estrutura hoje existente no mundo todo, não há mais limites de distância nem informação que não esteja disponível em tempo real.

Além dessa grande envergadura técnica, podemos citar como vantagens na utilização das redes de computadores:

- Compartilhamento de arquivos → ou seja, o compartilhamento de informações e dados entre servidores, redes geograficamente distantes e todo o tráfego de informações que circulam pelo mundo.
- Compartilhamento de recursos/hardware → a facilidade de compartilhamento entre impressoras, escâneres, servidores e demais recursos de rede.

- Compartilhamento no uso da internet → recursos que possibilitam um único IP válido e várias pessoas acessando a internet simultaneamente.
- Economia financeira com diversos compartilhamentos.

Enfim, são infindáveis as vantagens de utilização das redes de computadores. O que hoje tornou possível o acesso remoto de programas, acesso a bancos, compras on-line de ingressos de cinema e teatro, reservas on-line de hotel etc.



Figura 1.3 – Vantagens das Redes de Computadores
Fonte: AISE (2013)

1.4 Classificação geográfica de redes de computadores e topologias

1.4.1 Classificação geográfica de redes de computadores

Academicamente falando, a classificação geográfica das redes de computadores está diretamente relacionada à expansão geográfica da estrutura da rede, bem como a toda a estrutura que está contemplada e prevista nela.

Dessa forma, temos como definições as principais classificações geográficas:

- LAN: *Local Area Network*, ou seja, uma rede local de computadores que se encontra sem conexões externas, trata-se de uma conectividade que se limita a um prédio, uma empresa, um escritório, sendo somente uma rede local de comunicações.

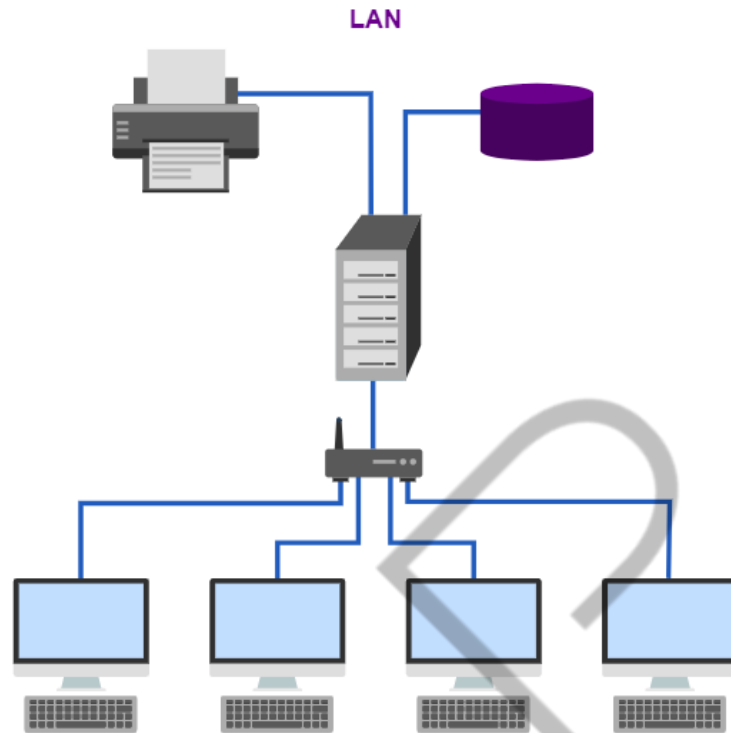


Figura 1.4 – *Local Area Network*
Fonte: FIAP (2020)

- MAN: *Metropolitan Area Network*, ou seja, uma rede metropolitana de computadores, uma interligação de dois ou mais prédios com um pequeno limite geográfico de distância.

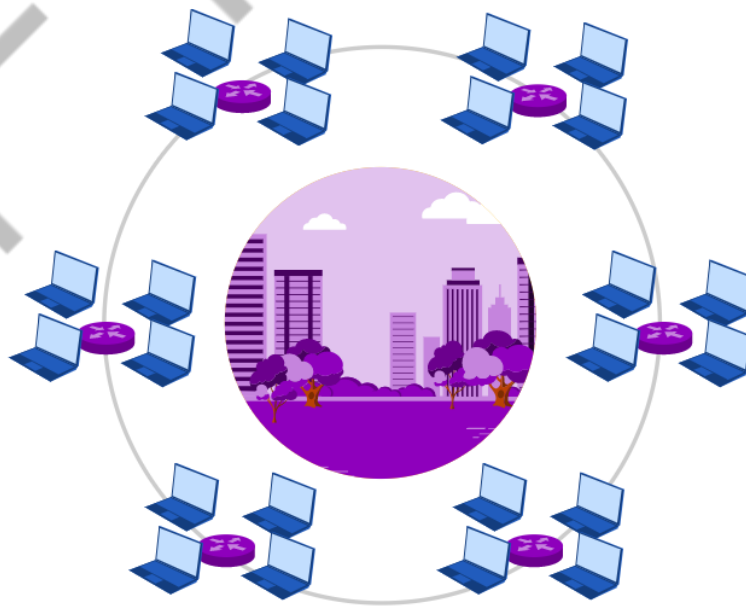


Figura 1.5 – *Metropolitan Area Network*
Fonte: FIAP (2020)

- WAN: *Wide Area Network*, rede de longa distância, como o próprio nome já diz, trata-se de uma conexão de redes de computadores que abrange uma grande área geográfica, um exemplo de rede Wan é a própria internet.

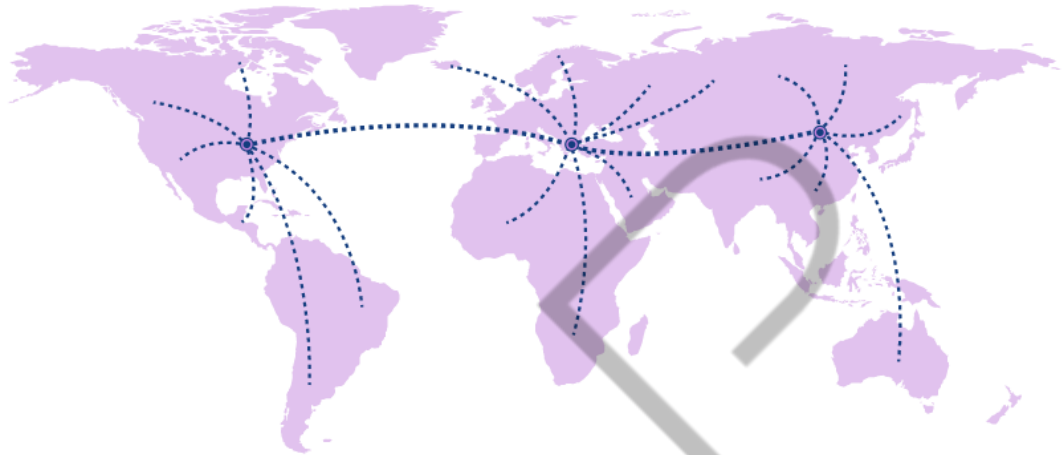


Figura 1.6 – *Wide Area Network*
Fonte: FIAP (2020)

- WMAN: *Wireless Metropolitan Area Network*, trata-se de uma rede de longa distância, uma MAN, conectada por recursos sem fio (antenas, satélites), hoje em dia muito utilizada para interligar prédios e empresas geograficamente distantes.

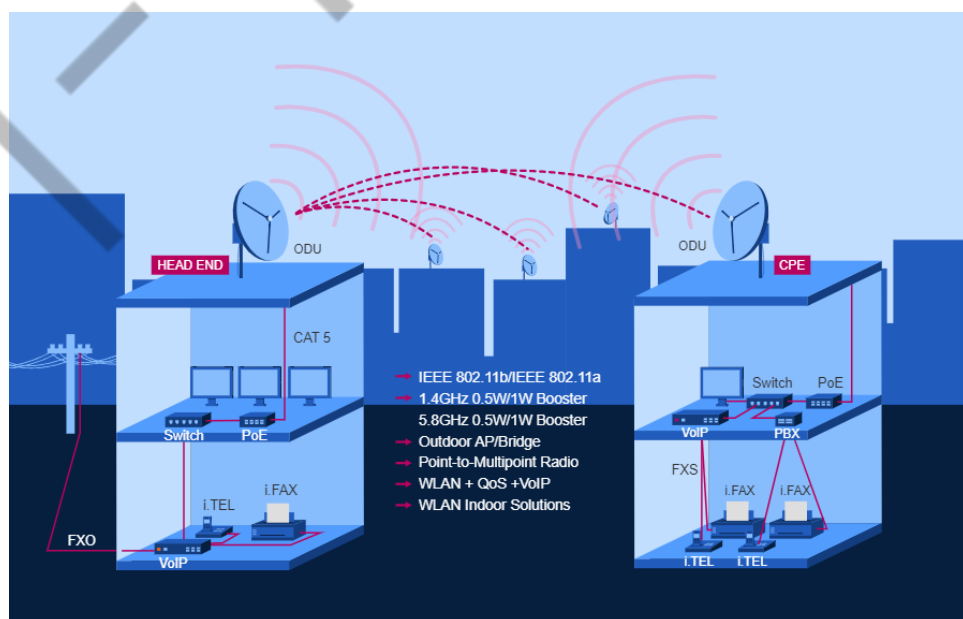


Figura 1.7 – *Wireless Metropolitan Area Network*
Fonte: Zona Wireless (2012), adaptado por FIAP (2020)

- WLAN: *Wireless Local Area*, uma rede local que utiliza recursos sem fio.

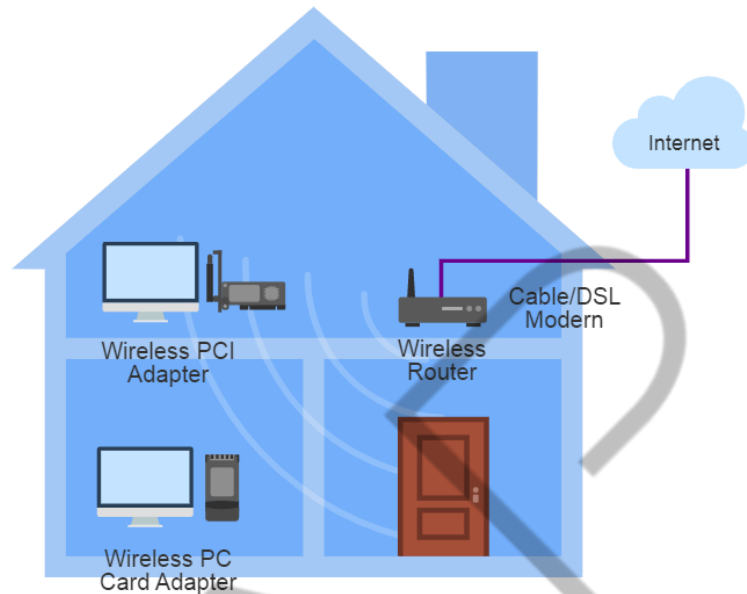


Figura 1.8 – *Wireless Local Area Network*
Fonte: Zona Wireless (2012), adaptado por FIAP (2020)

- PAN: *Personal Area Network*, pode ser denominada uma rede doméstica que utiliza recursos via Bluetooth (tecnologia de comunicação sem fio ponto a ponto), pode ser exemplificada por uma conexão de dispositivos de som, dispositivos de informática.

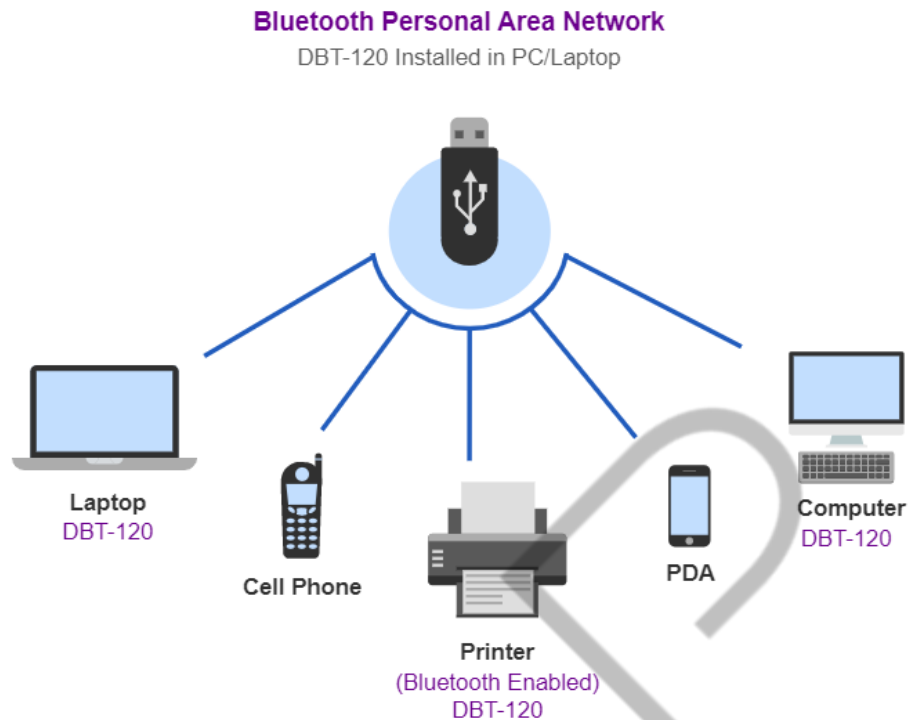


Figura 1.9 – *Personal Area Network*
Fonte: Teleco (2012), adaptado por FIAP (2020)

- SAN: *Storage Area Network*, trata-se de uma estrutura de redes destinada a armazenar dados, ou seja, utilizada na interligação de *storages*, servidores e dispositivos que promovem a interligação desses equipamentos.

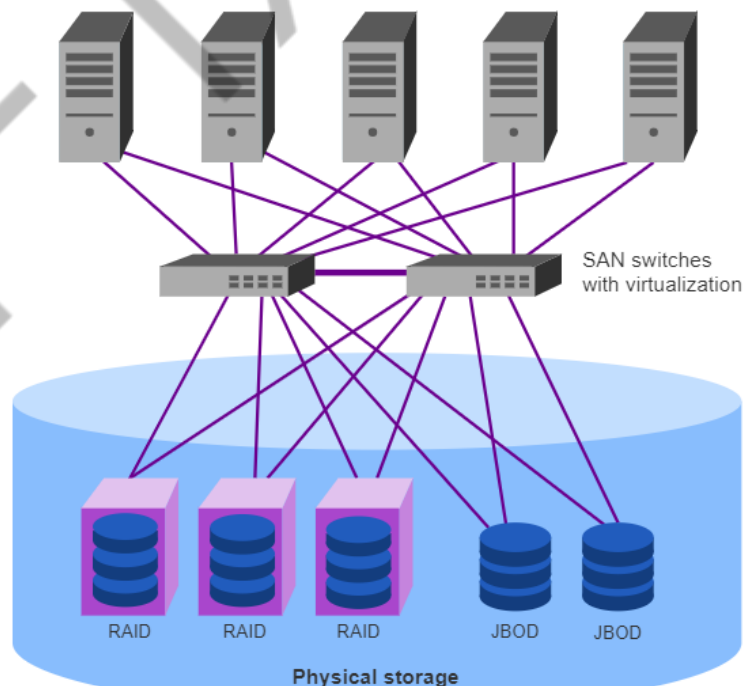


Figura 1.10 – *Storage Area Network*
Fonte: StorCenter (2018), adaptado por FIAP (2020)

1.5 Elementos de rede

Denomina-se elementos de rede um conjunto de hardware (equipamentos) capazes de viabilizar e proporcionar a transferência/comunicação de dados dentro de uma estrutura de redes de computadores. Ou seja, são todos os equipamentos que compõem uma estrutura de redes de computadores, sendo que cada elemento possui uma função específica e fundamental para a elaboração de um projeto de redes de computadores.

É importante salientar que cada elemento de rede atua em uma respectiva camada do modelo de referência OSI (modelo de padronização que será tratado abaixo) e possui uma função bem definida nela.

Principais elementos que compõem uma rede de computadores:

- Placas de rede: são placas/circuitos que conectam um nó da rede. Juntamente com o driver da rede e com o sistema operacional, a placa de rede pode transmitir e receber mensagens a partir da rede, promovendo a conversão do sinal e, por vezes, a conversão do sinal digital que trafega nos computadores para sinais analógicos para trafegar nos meios físicos. A placa de rede poderá determinar a topologia da rede, o tipo de barramento, a velocidade de comunicação e até mesmo o meio físico que será destinado à rede de computadores.
- MAC address: número de série existente na placa de rede que identifica seu fabricante, bem como um número único na rede de computadores, cada placa de rede possui um número único e próprio, não podendo haver MAC address repetidos.



Figura 1.11 – Placa de rede
Fonte: Google Imagens (2020)

- Repetidores: equipamentos que promovem a repetição de dados quando o meio físico esgota seu limite de alcance. Na verdade, é uma “caixa de repetição” que pode prolongar o tráfego de dados por redes de longa distância, muito utilizada para conexões sem fio para promover a repetição dos sinais e alcançar limites geográficos maiores, bem como para a passagem de fibra óptica por oceanos, onde o limite da fibra óptica se esgota.



Figura 1.12 – Repetidor
Fonte: Google Imagens (2020)

- *Hubs*: equipamentos já ultrapassados, tiveram seu surgimento com as topologias em estrela, nas quais sua principal função era centralizar a fiação/cabos, denominados aparelhos centralizadores. Também identificados com um repetidor multiporta, uma vez que não tratam endereços MAC (número série da placa de rede/nem tampouco IP Internet Protocol), ou seja, apenas repetem o sinal elétrico para todo o barramento.



Figura 1.13 – Hub
Fonte: Google Imagens (2020)

- *Patch panel*: dispositivo utilizado para organizar os cabos dentro dos racks. São utilizados para promover a conexão entre o cabeamento que sai do rack e chega até as tomadas, evitando dessa forma que os pontos de rede estejam conectados diretamente nos *switches* e hubs, evitando seu manuseio e facilitando as manobras e a troca de pontos físicos de rede.

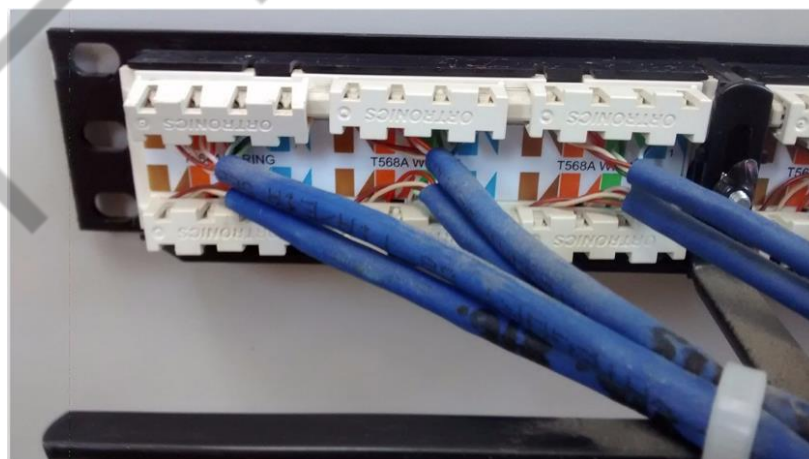


Figura 1.14 – Patch panel
Fonte: Google Imagens (2020)

- *Switch*: o termo *switching* significa comutação ou chaveamento. É uma perfeita evolução dos *hubs*, pois possui barramentos internos comutáveis, permitindo o chaveamento do tráfego das informações, diminuindo as colisões internas, pois diferentemente do hub que apenas repete sinais elétricos, o *switch* é capaz de identificar o MAC address da placa de rede (vide Figura Placa de rede) e dessa forma entregar os dados ao endereço correto, diminuindo o tráfego desnecessário e tratando o fluxo de informações do barramento, permitindo o tráfego de mensagens entre várias estações da rede simultaneamente. O avanço e o crescimento nas estruturas de redes de computadores exigiram um equipamento com maior velocidade.



Figura 1.15 – *Switch*
Fonte: Google Imagens (2020)

- *Switch* modular: equipamento que pode ser implementado em módulos, com diferentes portas de conexão (fibra/utp), bem como dispositivos de gerenciamento, fontes redundantes etc. Normalmente é utilizado para implementação do *switch* “core” da rede, ou seja, o dispositivo que será o equipamento central da estrutura de redes de computadores, dessa forma possui alta redundância, velocidades e monitoramento.



Figura 1.16 – *Switch* modular
Fonte: Google Imagens (2020)

- **Cascadeamento de switches:** consiste em interligar um *switch* a outro por uma porta ativa do dispositivo, criando uma grande cascata. Utilizado normalmente para atendimento de grande quantidade de pontos de rede. Sua implementação é barata, uma vez que a interligação entre as portas pode ser feita por um cabo UTP ou de fibra óptica tradicional. Sua tecnologia por vezes não é a mais recomendável, uma vez que pode gerar ponto de falhas e tráfego intenso de informações, pois gera uma grande cascata.



Figura 1.17 – Cascadeamento de switches
Fonte: Google Imagens (2020)

- **Empilhamento de switches:** consiste em interligar um *switch* a outro através de uma porta de conexão adequada e própria, que promove a unificação dos equipamentos empilhados, ou seja, quando do empilhamento, é como se estivessemos constituindo um único aparelho com a somatória de portas. Diminui o tráfego desnecessário e faz com que todos os dispositivos possam ser tratados como um único.



Figura 1.18 – Empilhamento de *switches*
Fonte: Google Imagens (2020)

- **Modems:** a principal função do modem é promover a modulação e a demodulação, ou seja, dentro das estruturas de Redes de Computadores, o modem possui a principal função de converter o sinal digital em sinal analógico (modulação) e também promover a função contrária, que é justamente converter o sinal digital em sinal analógico (demodulação). Dessa forma, o modem por vezes é utilizado na comunicação de redes geograficamente distantes, pois promove a conversão do sinal digital originário da rede local em sinais analógicos para trafegarem nas malhas telefônicas.

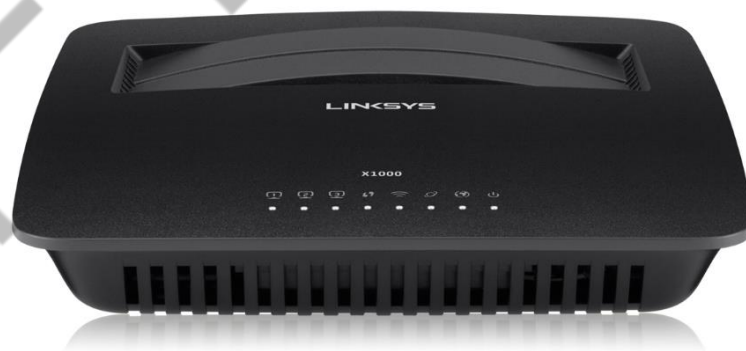


Figura 1.19 – Modem
Fonte: Google Imagens (2020)

- **Access point:** aparelho que possui a principal função de ser o centralizador de acesso de dispositivos interligados sem fio, ou seja, ele atua como o equipamento que irá gerenciar as conexões sem fio dentro de uma rede

local. Comumente conectado a um *switch*, a fim de promover o acesso à rede local do prédio. Diferentemente das conexões do padrão Ethernet que utilizam CSMA/CD, os *access points* utilizam o CSMA/CA (Carrier Sense Multiple with Collision Avoidance), dessa forma tratam e gerenciam as possíveis colisões existentes dentro das conectividades sem fio.



Figura 1.20 – Access point
Fonte: Google Imagens (2020)

Roteadores: equipamento de rede que possui a principal função de tratar endereços IP (Internet Protocol), encaminhar pacotes promovendo a comunicação de redes geograficamente distantes, definindo os caminhos, promovendo funções booleanas para identificação de endereços de rede e destino. Cabe ressaltar que as topologias de redes externas são compostas por inúmeros roteadores e são os mesmos que promovem a comunicação das redes externas e geograficamente distantes.



Figura 1.21 – Roteador
Fonte: Google Imagens (2020)

- Cabo de par trançado: cabo constituído por 4 pares de cabos trançados internamente sendo: Branco do Verde/Verde, Branco Azul/Azul, Branco Laranja, Laranja e Branco do Marrom/Marrom. Os cabos de pares trançados podem ser utilizados na transmissão de sinais analógicos ou

digitais. A largura de banda/velocidade irá depender da espessura do fio e da distância percorrida.

Em 1988, foram lançados os pares trançados da categoria 5, mais avançados. Eles eram parecidos com os pares da categoria 3, mas tinham mais voltas por centímetro, o que resultou em menor incidência de linhas cruzadas e em um sinal de melhor qualidade nas transmissões de longa distância; isso os tornou ideais para a comunicação de computadores de alta velocidade. Estão sendo lançadas as categorias 6 e 7, capazes de tratar sinais com largura de banda de 250 MHz e 600 MHz, respectivamente (em comparação com apenas 16 MHz e 100 MHz para as categorias 3 e 5, respectivamente). Nas redes locais, a recomendação é que o cabo de pares trançados seja utilizado em uma distância de 100 metros, conforme preveem as normas da ABTN e as normas de cabeamento estruturado.

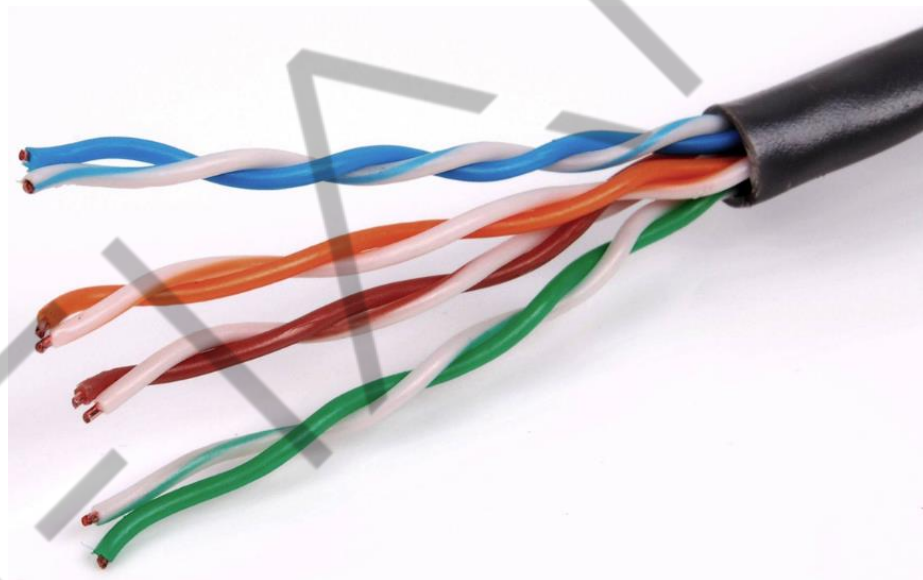


Figura 1.22 – Cabo de par trançado
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.6 Modelo de referência OSI/ISO

Existem muitos livros, cursos e metodologias que se destinam a explicar o modelo OSI das mais variadas formas. Alguns começam de baixo para cima, explicando a camada física, que contém os cabos, outros começam de cima para baixo, da aplicação ou do software que está solicitando dados da rede; enfim todas as formas estão corretas, uma vez que a compreensão do Modelo OSI poderá

depende da necessidade técnica de compreensão ou até mesmo da elaboração de um projeto.

No final da década de 1970, a Organização Internacional para Padronização – ISO propôs que as redes de computadores fossem organizadas e padronizadas, pois com todo o movimento de criação das redes de computadores existente na época, cada empresa estava criando sua própria padronização de redes e isso dificultaria a convergência e a interoperabilização das diferentes redes.

Dessa forma, em 1971, foi criado o modelo Interconexão de Sistemas Abertos (OSI/ISO), formalizado em 1983, que é o padrão para as redes de computadores e divide-se em 7 camadas, sendo que cada camada possui uma determinada função, bem como os dispositivos de rede que atuam nela. A divisão das estruturas de rede em camadas facilitou muito o estudo das redes de computadores, bem como promoveu a criação de um padrão mundial para tratamento e funcionamento delas.

O modelo de referência OSI é constituído por:

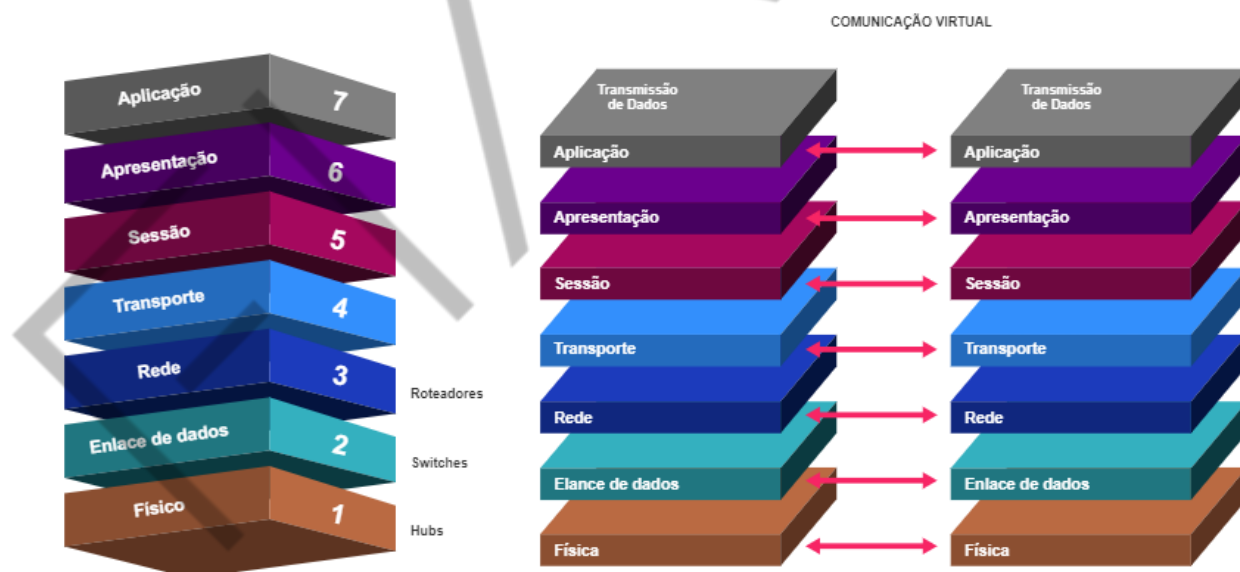


Figura 1.23 – Tráfego de dados no Modelo OSI: Tanenbaum/ Redes de Computadores Tanenbaum
Fonte: Elaborado pelo autor (2020), adaptado por FIAP (2020)

CAMADA DO MODELO OSI	PRINCIPAL FUNÇÃO DAS CAMADAS DO MODELO OSI
APLICAÇÃO	Disponibiliza serviços de rede para processos e aplicativos. Provê a interface com o usuário. Camada na qual são geradas todas as aplicações que “rodam” na rede.

APRESENTAÇÃO	Garante que os dados sejam legíveis, formato e estrutura de dados, negocia a sintaxe. Trata semântica, compressão, descompressão. Criptografia e tradução.
SESSÃO	Estabelece, gerencia e termina sessões entre aplicativos. Gerencia o diálogo entre as portas lógicas.
TRANSPORTE	Transporte, confiabilidade, detecção e recuperação de falhas. Controle de fluxo.
REDES	Fornecer conectividade e seleção de caminhos, domínio de roteamento, define e gerencia o roteamento.
ENLACE	Endereço físico, detecção de erros.
FÍSICA	Transmissão binária, sinais elétricos.

Quadro 1.2 – Tabela do modelo OSI/ISO e suas funções
 Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.6.1 Modelo de referência OSI x elementos de rede

Os elementos de rede possuem funções definidas dentro do contexto das comunicações de dados e, com a criação da padronização OSI/ISO, cada qual tem sua relevância na respectiva camada.

Lembrando que na elaboração de um projeto de redes de computadores deverá ser levado em consideração desde o tipo de aplicação que “roda” na rede até a forma como será feita a transmissão eletricamente, envolvendo dessa forma as sete camadas do modelo OSI. Aqui, destacamos Redes, Enlace e Física.

CAMADA DO MODELO OSI	DISPOSITIVO	JUSTIFICATIVA DE ATUAÇÃO
REDES	Roteadores	Atuam na camada de Redes, pois tratam endereços IPs.
ENLACE	Switches Placas de rede	Atuam na camada de Enlace, pois tratam o endereço físico MAC address.
FÍSICA	Cabos de rede Conectores de rede Patch panels	Atuam na camada Física do modelo OSI, pois somente repetem sinais elétricos, não possuem nenhum tratamento ou interferência no tráfego

	<i>Hubs</i> Repetidores	das informações ou nos tratamentos.
--	----------------------------	-------------------------------------

Quadro 1.3 – Tabela: modelo OSI x elementos de rede

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.7 Redes sem fio (*wireless*)

A palavra *wireless* provém do inglês, *wire* (fio, cabo), *less* (sem), ou seja, sem fio. *Wireless* então caracteriza qualquer tipo de conexão para transmissão de informação sem a utilização de fios ou cabos.

Comumente utilizadas nos dias de hoje, as redes sem fio permitem conectividade à rede local e à internet sem a necessidade de fios de interligação, muito apropriado para salas de reuniões, para públicos volantes e para locais que não permitem a elaboração de uma estrutura de rede cabeada.

1.7.1 Classificação e padrões

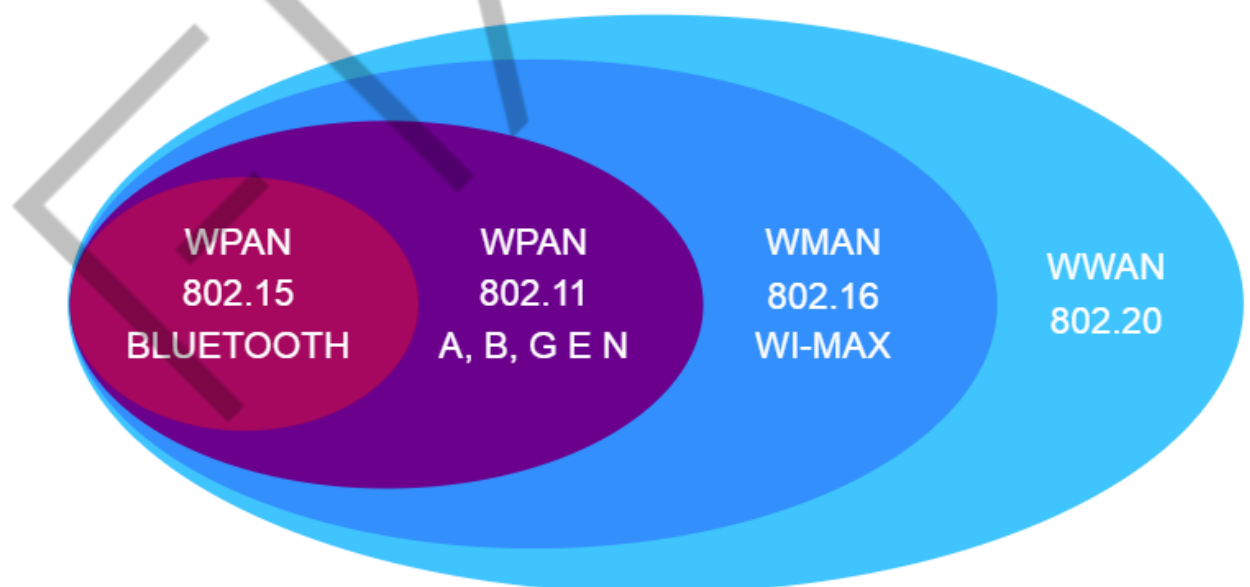
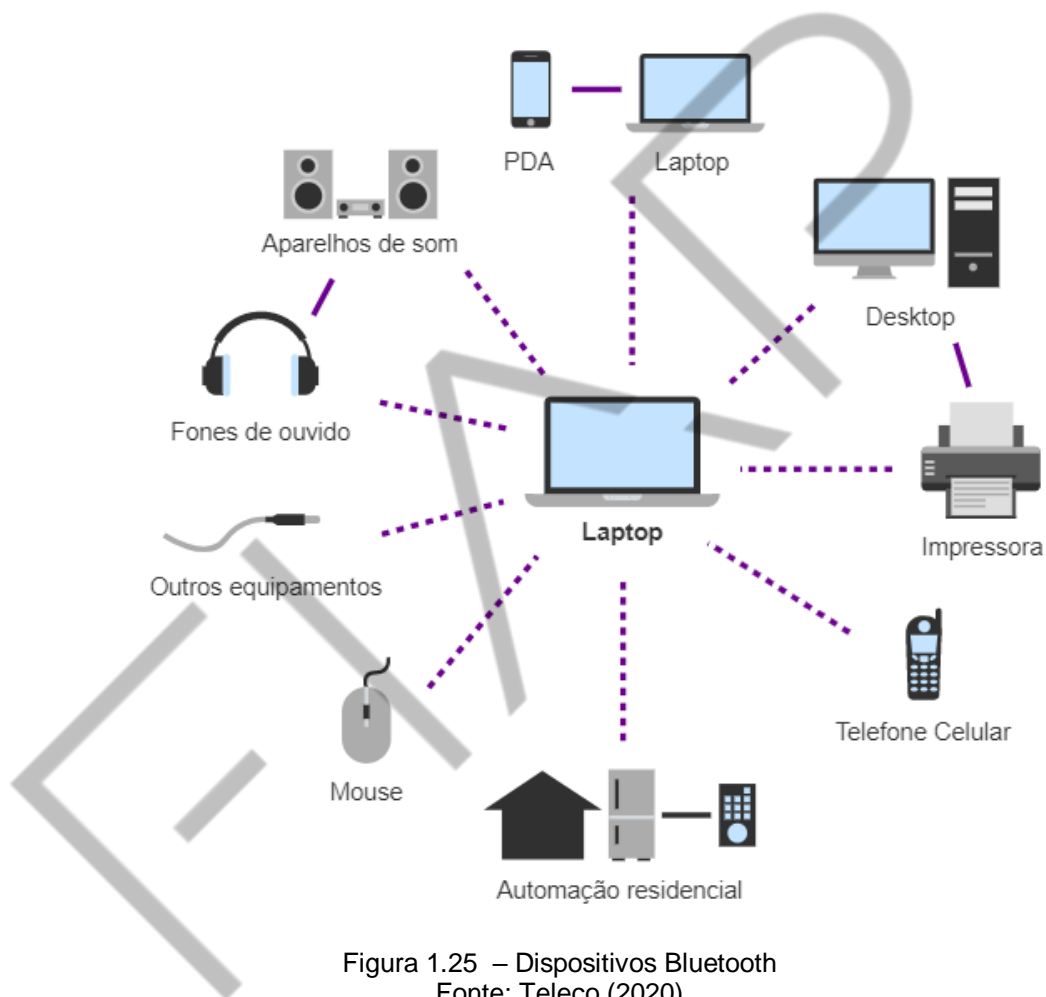


Figura 1.24 – Padrões redes sem fio

Fonte: FIAP (2020)

- Bluetooth
- Comunicação AD-HOC.

- Fornecer sincronização automática entre vários dispositivos compatíveis com a tecnologia.
- Utilizado em curtas distâncias.
- Comunica-se por meio de ondas de rádio de alta frequência.
- Opera entre 10 e 100 metros.
- Motivações: residências, escritórios, centros médicos etc.



- Wi-Fi
- A real difusão de WLANs passa pela padronização. Até então existiam muitas implementações de tecnologias proprietárias para WLANs, com o consequente prejuízo de interoperabilidade.

- Para evitar esse problema, o IEEE desenvolveu um padrão para WLANs chamado 802.11, para normatizar as técnicas de acesso ao meio (MAC) e convencionar frequências e amplitudes.



Figura 1.26 – Dispositivos Wi-Fi
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.7.2 Composição das redes sem fio

- **BSS (Basic Service Set)** – Corresponde a uma célula de comunicação da rede sem fio.
- **STA (Wireless LAN Stations)** – São os diversos clientes da rede.
- **AP (Access Point)** – É o nó que coordena a comunicação entre as STAs dentro da BSS. Funciona como uma ponte de comunicação entre a rede sem fio e a convencional.
- **DS (Distribution System)** – Corresponde ao BackBone da WLAN, realizando a comunicação dos APs.
- **ESS (Extended Set Service)** – Conjunto de células BSS, cujos APs estão conectados a uma mesma rede.

1.7.3 Métodos de autenticação e segurança

- SSID (Service Set ID): código alfanumérico que identifica os computadores e pontos de acesso que fazem parte da rede. Cada fabricante utiliza um valor *default*, devendo ser alterado na hora da implantação.
- WEP (Wired Equivalency Privacy): método criptográfico usado nas redes wireless 802.11, com chaves de criptografia de até 128 bits.

1.8 Redes móveis

Redes móveis são um conjunto de tecnologias de comunicação sem fio que compõe uma malha e que provê serviços de acesso a informações e aplicações via dispositivos móveis, utilizando-se de sinais de rádio estruturado em frequência (HZ). Seu surgimento vem coercitivamente com o uso dos aparelhos celulares, o que motivou o uso da telefonia móvel e a mobilidade.

São denominadas redes de longa distância (WWAN), sendo tecnologias que permitem o acesso a redes de dados e voz. O uso da telefonia móvel e a necessidade de acesso a dados, voz e imagens pelos dispositivos impulsionaram novas tecnologias que fossem capazes de atender à demanda dos usuários que buscam constantemente maiores velocidades e acessos ilimitados.

Sistemas de 1ª Geração (1980 – 1990)	Sistemas de 2ª Geração (1991 – 2002)	Sistemas de 3ª Geração (2003 – 2012)	Sistemas de 4ª Geração (2012 – Atual)
- Rede de celulares analógica - Serviços de voz	- Rede de celulares digital - Serviços de voz e dados	- Maior largura de banda - Integração voz, dados, imagens e vídeo	- Baseado em tráfego de pacotes - Total integração de conectividade

Quadro 1.4 – Cronologia
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

1.8.1 Redes 3G

Tiveram seu surgimento em meados de 2003, utilizam principalmente as tecnologias WCDMA ou CDMA, oferecendo taxas de transmissão mínimas em torno de 200 kbps. Possuem como característica oferecer serviços de transmissão de dados com alta velocidade. Na verdade, sua denominação significa redes de terceira geração. Agregam em seu serviço de comunicação novos recursos, tais como dados, voz, imagem e vídeo em longas distâncias, promovendo ao usuário da internet a mesma sensação de estar acessando a rede por meio de cabos. A grande vantagem da solução 3G é justamente prover o acesso à internet com maior cobertura e velocidade.

1.8.2 Redes 4G

Já as redes 4G prometem velocidades ainda maiores para acesso à Internet, downloads e maiores coberturas. Porém, essa tecnologia ainda não possui capilaridade total nas operadoras brasileiras, baseadas na tecnologia LTE. Algumas operadoras brasileiras começam a prover o acesso à rede com velocidades de até 100 mbps.

A tecnologia 4G é baseada em IP, promovendo serviços de QoS (Qualidade de Serviço) e soluções e implementações de segurança maiores.

No futuro, a telefonia móvel e as tecnologias emergentes serão capazes de prover vídeos em tempo real.

1.9 A parte física do plano de TI no Coding4hope

Dessa forma, é o momento de pensarmos nos ativos que farão parte da rede do seu cliente: a organização do Coding4hope. Por isso, seria bem legal já ir pesquisando valores e modelos de equipamentos, como *access point*, *switches*, roteadores, *pach panels*, dentre outros que pensa em utilizar na implantação física de uma rede de computadores, por exemplo.

REFERÊNCIAS

AIESE. **Rede de computadores.** 8. abr. 2013. Disponível em: <<http://diogotrabalhoaise.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

CAVALCANTE, Gabriel. **WWAN.** [s.d.]. Disponível em: <<http://zonawireless.blogspot.com.br/2012/03/wwan.html>>. Acesso em: 1 jul. 2020 .

CENTER, Stor. **Storage NAS, Storage DAS ou Storage SAN?**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.storcenter.com.br/nas-storage-das-storage-san/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

CUNHA, Éder Giovanni Brites da. **Redes de Computadores – Parte V.** 18 jun. 2013. Disponível em: <<http://fabrica.ms.senac.br/2013/07/redes-de-computadores-parte-v/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

FIGUEIREDO, Iria Luppi. **Histórias das redes de computadores.** 15 mar. 2013. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/10123-historia-das-redes-de-computadores>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

MIND42. **Classificação de Redes.** [s.d.]. Disponível em: <<https://mind42.com/public/82947c5a-bfa3-4352-a8e4-7cb8a0630fd0>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

ROMER, Rafael. **GSM, 3G, EDGE, HPSA, 4G e LTE: entenda as siglas de conexão mobile.** [s.d.]. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/o-que-e/telecom/gsm-edge-hpsa-lte-entenda-as-siglas-de-conexao-mobile/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

ROOS, Kurose. **Redes de Computadores e a Internet.** 5. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

SAMPAIO, Luciano de. **Entenda as diferenças entre 3G e 4G.** 28 jan. 2011. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/wi-fi/8081-entenda-as-diferencas-entre-3g-e-4g.htm>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

SOUZA, Herbert de. **Evolução das redes de telecomunicações.** 28 abr. 2013. Disponível em: <<http://pontodeencontrogeohbert.blogspot.com.br/2013/04/das-redes-de-telecomunicacoes.html>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

TANENBAUM, Andrew. **Computer Network.** 4. ed. São Paulo: Campus, 2016.

TELECO. **Redes sem Fio I: Fundamentos.** [s.d.]. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredesemfio1/pagina_2.asp>. Acesso em: 1 jul. 2020.

_____. **Redes sem Fio: Bluetooth.** [s.d.]. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredespbaid/pagina_5.asp>. Acesso em: 1 jul. 2020.