



Redes de Computadores

Bootcamp Analista de Defesa Cibernética

Esdras Eler

2021

Redes de Computadores

Bootcamp Analista de Defesa Cibernética

Esdras Eler

© Copyright do Instituto de Gestão e Tecnologia da Informação.

Todos os direitos reservados.

Sumário

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computadores	5
1.1. Fundamentos	5
1.2. Tipos de Redes	7
1.3. Protocolos	9
1.4. Equipamentos	9
1.5. Meios de Comunicação	10
1.6. Modelo OSI	11
1.7. Internet	13
 Capítulo 2. Camada de Acesso	 16
2.1. Camada Física	16
2.2. Camada de Enlace	16
2.3. IEEE 802	17
 Capítulo 3. Camada de Rede	 19
3.1. Camada de Rede	19
3.2. Protocolo IP	19
3.3. Roteadores	21
3.4. Protocolos de Roteamento	22
3.5. Switches Camadas 2 e 3	23
3.6. ARP e ICMP	23

Capítulo 4. Camada de Transporte	25
4.1. Camada de Rede	25
4.2. Protocolo TCP/UDP	25
 Capítulo 5. Camada de Aplicação	 27
5.1. Seção, Apresentação e Aplicação	27
5.2. HTTP e FTP	27
5.3. SMTP e DNS	28
5.4. DHCP	29
 Capítulo 6. Redes WAN	 30
6.1. Redes Móveis	30
6.2. Redes X25 e Frame Relay	30
6.3. Redes MPLS	31
6.4. Redes VPN	31
 Referências.....	 33

Capítulo 1. Fundamentos de Redes de Computadores

Podemos descrever as Redes de Computadores como um conjunto de equipamentos que são capazes de trocar informações e compartilhar recursos entre si, utilizando protocolos para se comunicarem e interligados por meios de comunicação. Portanto, os 3 elementos principais de uma rede são os **equipamentos**, os **protocolos** e os **meios de comunicação**. Neste curso, abordaremos os principais conceitos relacionados a cada um desses elementos.

1.1. Fundamentos

Desde os tempos mais remotos, o homem anseia por estabelecer canais de comunicação a longa distância entre as pessoas. Recursos como fumaça, barulho, pombos correios e outros foram utilizados nos primórdios para, de alguma forma, enviar uma mensagem para um receptor localizado geograficamente em outro ambiente.

Nos dias atuais, a necessidade de acesso à informação é muito grande. Com o avanço da capacidade de processamento, da capacidade de armazenamento das informações e dos meios de comunicação, o homem passa a ter acesso à informação em tempo real, a qualquer momento e em qualquer dispositivo. Estes então passam a ser os principais requisitos de sistema de comunicação: disponibilidade da informação em tempo real, disponibilidade da informação em qualquer momento, disponibilidade da informação em qualquer dispositivo.

O registro das primeiras redes de computadores surge na década de 50, com o advento dos primeiros grandes computadores. Esses computadores e primeiras redes ofereciam o processamento centralizado. Abaixo, na figura 1, podemos visualizar um computador central (mainframe) responsável pelo

processamento centralizado e interligado a terminais “burros” que não são capazes de realizar nenhum tipo de processamento, apenas exercem o papel de entrada e saída de dados na rede.

Figura 1 – Processamento Centralizado



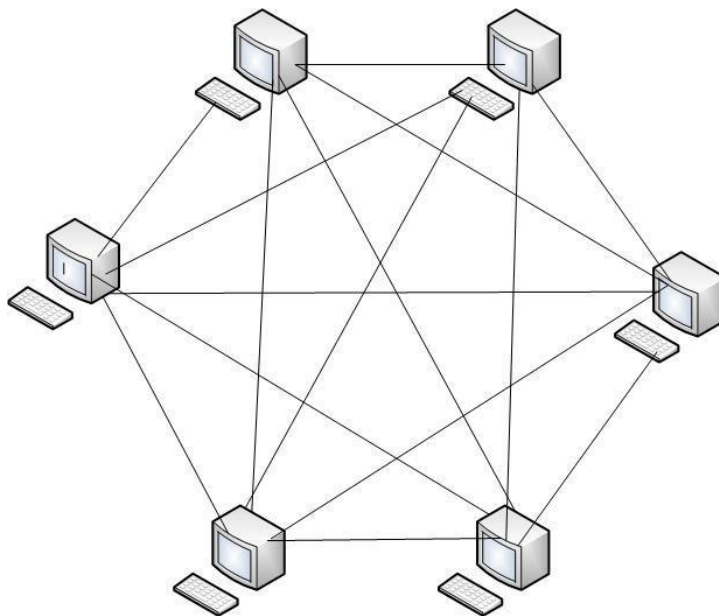
Fonte:

<https://www.devmedia.com.br/artigo-clubedelphi-edicao-3-a-evolucao-do-modelo-cliente-servidor/13431>.

Na década de 70, surge o processamento descentralizado. Os terminais “burros” são substituídos por equipamentos com capacidade de processamento local. O principal objetivo dessa mudança é o de otimizar o uso da rede, que, com o crescimento, sobrecarregava o computador central e toda a rede. Com o processamento descentralizado, surge a necessidade de evoluir os sistemas de comunicação para permitir maior capacidade de comunicação entre todos os elementos de uma rede. Veja a figura 2.

Nos dias atuais, busca-se hiperconectividade e ultravelocidade em todos os sistemas e aplicações. Chegamos à era da computação em nuvem. Os sistemas on premises vão sendo substituídos gradativamente por solução cloud, reduzindo custos e otimizando recursos das empresas e dos negócios.

Figura 2 – Processamento Descentralizado



Fonte:

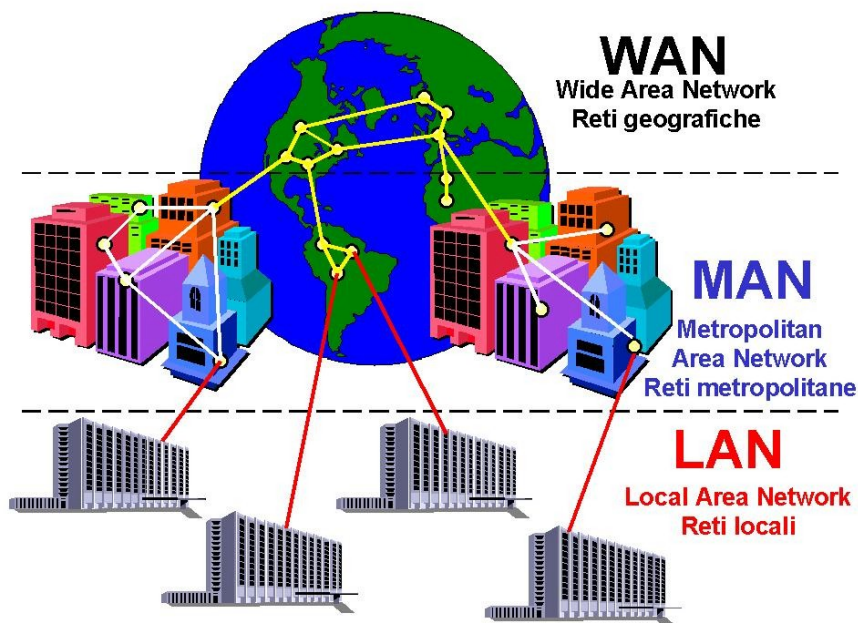
https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/Anos-anteriores/2008-2/trabalhos_vf/renan_bernardo/p2p.html.

1.2. Tipos de Redes

As redes podem ser classificadas de algumas formas. Neste curso, apresentaremos 3 formas de classificação:

- a) Quanto à abrangência, elas podem ser Redes Geograficamente Distantes (Redes WAN), Redes Metropolitanas (Redes MAN) e Redes Locais (Redes LAN). Também existem as redes PAN (Redes Pessoais). A Figura 3 representa esse tipo de classificação.
- b) Quanto à topologia, elas podem ser do tipo estrela, anel, barramento, árvore, ponto a ponto ou mesh. Não existe uma topologia melhor em relação às demais, cada uma tem a sua aplicação para um determinado tipo de rede. Por exemplo, em redes metropolitanas de fibras ópticas, é muito comum o uso das redes anel que garantem uma redundância da comunicação. Em rede LAN Ethernet, é muito comum o uso das redes do tipo barramento. A figura 4 apresenta um resumo dessas principais topologias.

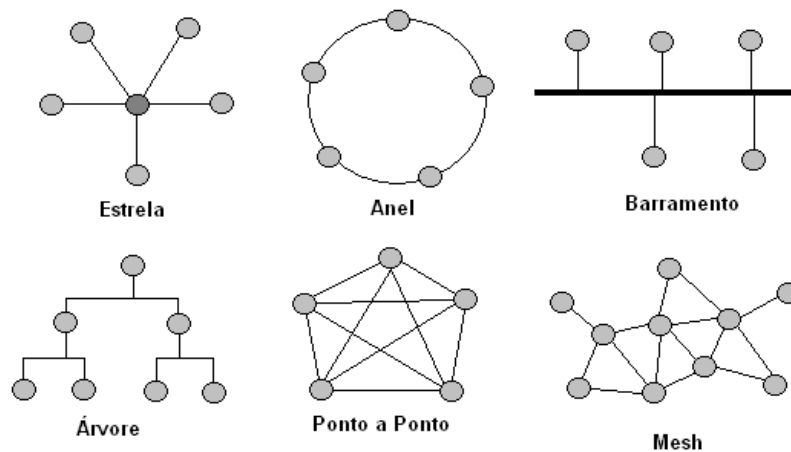
Figura 3 – Redes WAN, MAN e LAN



Fonte:

<https://marrciohenrique.wordpress.com/2014/03/22/tipos-de-redes-wan-lan-man/>.

Figura 4 – Topologias de Redes



Fonte:

https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Topologias-de-rede-basicas-No-presente-trabalho-sera-utilizado-a-topologia-de_fig1_261511046.

- c) A terceira forma de classificação é a que classifica as redes de acordo com o seu tipo de acesso, que pode ser Extranet (acesso para parceiros, filiais e clientes externos), Intranet (acesso local para células, departamentos) e Internet (rede pública mundial).

1.3. Protocolos

Os protocolos de rede são um conjunto de normas que permitem que qualquer máquina conectada à internet possa se comunicar com outra também já conectada na rede. Existem diversos protocolos e cada um possui a sua função específica em uma rede de computadores. A principal classificação de um protocolo

diz respeito a sua capacidade de ser Orientado à Conexão e Não Orientado à Conexão.

Na seção 1.6, estudaremos o Modelo OSI que especifica as características que devem ser seguidas pelos protocolos para estabelecer comunicação entre dois equipamentos quaisquer.

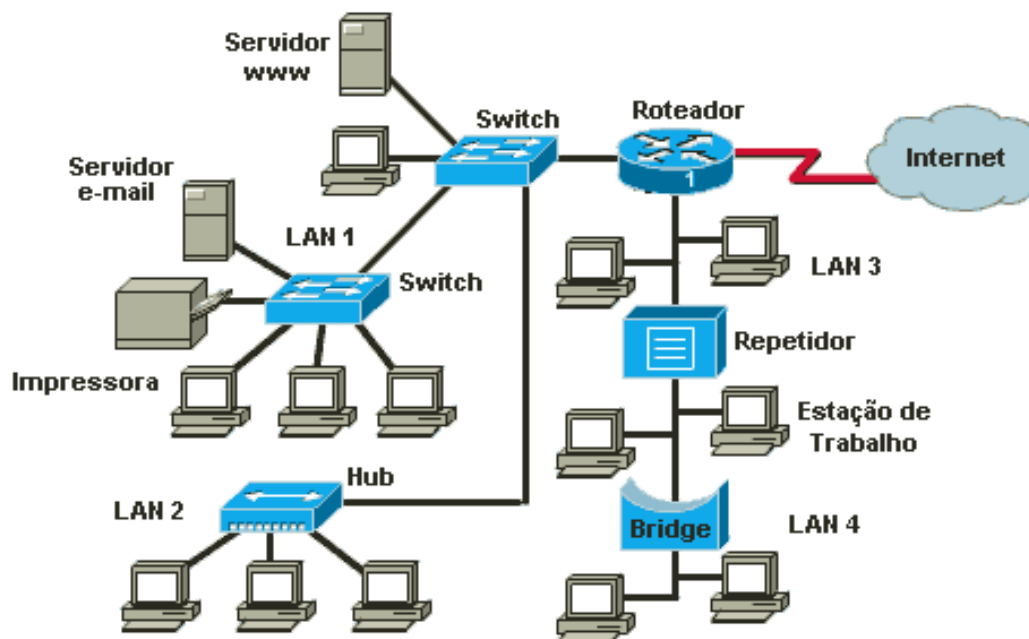
1.4. Equipamentos

Os equipamentos de rede podem ser Ativos ou Passivos. Os ativos são todos os equipamentos geradores, receptores de códigos ou conversores de sinais eléctricos ou ópticos. Os equipamentos passivos são dispositivos que não interferem com os dados ou sinais que trafegam pelas suas interfaces. São exemplos de equipamentos ativos: Switches e Roteadores. São exemplos de equipamentos passivos: Modens e Hubs.

Na seção 1.6, estudaremos o Modelo OSI que especifica as características que devem ser seguidas pelos equipamentos para estabelecer comunicação entre dois equipamentos quaisquer.

A figura 5 apresenta uma rede com diversos equipamentos: switches, roteadores, repetidores, bridges, hubs.

Figura 5 – Exemplo de uma rede de computadores



Fonte:

<https://danilocafe.wordpress.com/2011/05/17/redes-de-computadores-um-breve-resumo/>.

1.5. Meios de Comunicação

Os meios de comunicação são importantes elementos de uma rede de computadores. Eles podem ser físicos ou sem fio. São exemplos de meios de comunicação físicos: cabo coaxial, par trançado e fibra óptica. Os equipamentos conectados ao cabo coaxial e ao par trançado (por exemplo, modems) codificam o pulso de bits a ser transmitido em sinais elétricos enquanto os conversores ópticos codificam os sinais em pulsos de luz para serem transmitidos pela fibra óptica. Os cabos ópticos tendem a oferecer maior qualidade na transmissão dos sinais e atingirem maiores distâncias, entretanto, possuem um custo muito maior do que os meios tradicionais que utilizam cabeamento por fio de cobre (par trançado), por exemplo.

As redes sem fio são uma boa opção em redes locais e, com o advento das redes 4G e 5G, tornam-se também boas opções para conexões à longa distância. Ainda existem outras opções de rede sem fio, como a conexão por satélite e o uso de rádios micro-ondas.

A figura 6, a seguir, apresenta um quadro comparativo entre os principais meios de comunicação padronizados pelo IEEE 802.3.

Figura 6 – Padrões IEEE 802.3

IEEE 802.3: principais padrões

Padrão	Cabo	Conector	Velocidade	Distância (m)
10Base5	Coaxial grosso	AUI de 15 pinos	10 Mbps	500
10Base2	Coaxial fino	BNC	10 Mbps	185
10BaseT	Par trançado	RJ-45	10 Mbps	100
10BaseF	Fibra Ótica	AUI	10 Mbps	2000
100BaseTX	Par trançado	RJ-45	100 Mbps	100
100BaseFX	Fibra Ótica	ST ou SC	100 Mbps	2000
1000BaseT	Par Trançado	RJ-45	1000 Mbps	100

Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/398111/>.

1.6. Modelo OSI

O Modelo OSI é um modelo de rede de computador referência da ISSO, dividido em 7 (sete) camadas de funções, criado em 1971 e formalizado em 1983, com o objetivo de ser um padrão para protocolos de comunicação entre os mais

diversos sistemas em uma rede local, garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais. Veja a figura 7.

A camada física estabelece a comunicação real entre os dois dispositivos. Podemos considerar, nessa camada, o cabeamento, a característica elétrica, óptica ou eletromagnética.

A camada de enlace faz o controle de fluxo da transmissão dos dados, detectando e corrigindo erros do nível físico. É nessa camada que os switches trabalham, utilizando o Mac Address para encaminhar o pacote à máquina certa. O protocolo ARP faz o papel de associar o IP ou MAC da porta de comunicação. Realiza a comunicação ponto a ponto.

Figura 7 – Padrões IEEE 802.3

Camada 1	Física
Camada 2	Enlace
Camada 3	Rede
Camada 4	Transporte
Camada 5	Sessão
Camada 6	Apresentação
Camada 7	Aplicação

A camada de rede realiza o endereçamento dos dispositivos na rede, ou seja, quais os caminhos que as informações devem percorrer entre a origem e o destino. Realizar a comunicação fim a fim. Roteadores e Protocolo IP atuam nessa camada.

A camada de transporte elimina erros das camadas anteriores. Os protocolos TCP e UDP atuam nessa camada. O principal objetivo é realizar comunicação entre as aplicações (por exemplo, servidor SMTP). Portanto, realiza a comunicação aplicação a aplicação.

A camada de sessão exerce o controle de quando a comunicação entre duas máquinas (de origem e de destino – ou emissor e receptor) deve começar, terminar ou reiniciar. Portanto, essa camada exerce o papel de “Abrir” e “Fechar” uma conexão, entre origem e destino.

A camada de apresentação realiza a conversão dos formatos de caracteres, de forma que sejam utilizados na transmissão. Há a compressão e criptografia para que o receptor possa entender os dados. O Código ASCII de 128bits é um exemplo de código que pode ser utilizado nessa camada.

A camada de aplicação é a camada final. É com essa camada que nós, usuários, temos contato, já que funciona como uma porta de entrada da rede, dando o acesso aos serviços dessa rede. A unidade, aqui, são os dados, e alguns protocolos de aplicação são HTTP, SMTP e FTP.

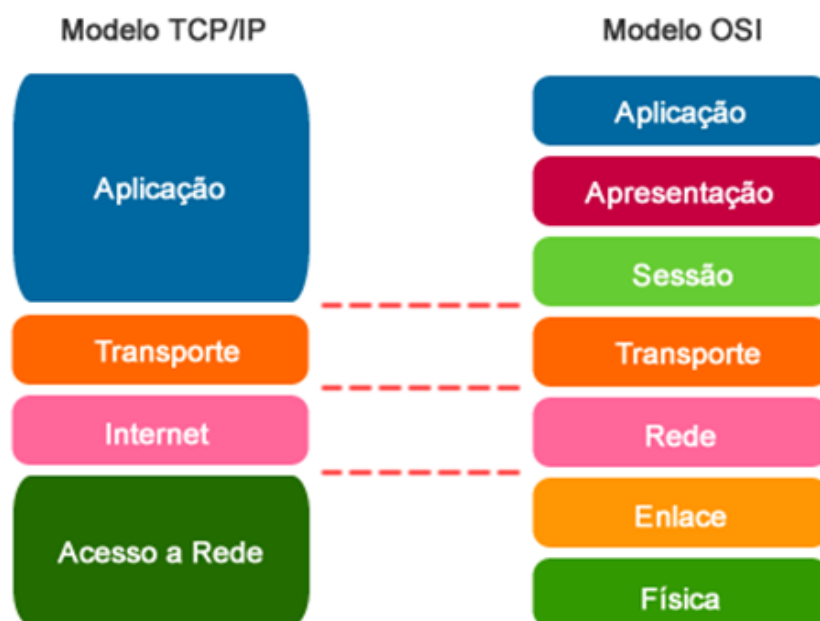
1.7. Internet

É a rede WAN pública que conecta milhões de computadores ao redor do mundo. A internet tem sua origem na Arpanet que foi desenvolvida, na década de 60, para fins militares.

Entendeu-se que a Arpanet seria uma solução viável para uso público e foi desenvolvido, na década de 70, o modelo TCP-IP e sua pilha de protocolos que pode ser vista na figura 8, que apresenta um quadro comparativo entre o modelo TCP-IP e o modelo OSI.

Já a figura 9, a seguir, apresenta os principais protocolos que pertencem a família de protocolos TCP-IP da Internet.

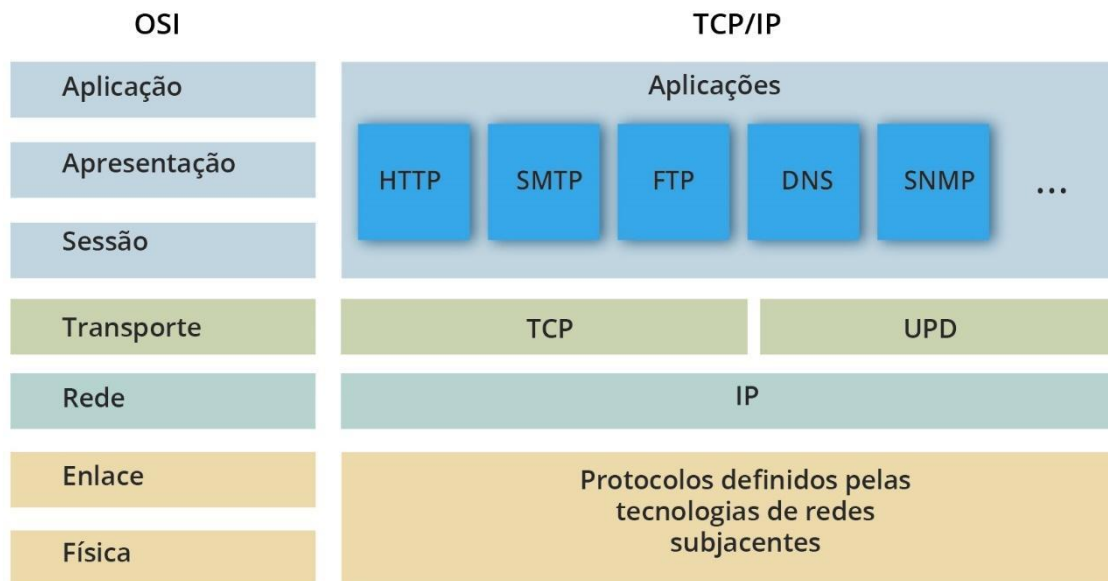
Figura 8 – Modelo TCP-IP x Modelo OSI



Fonte:

<https://www.datarain.com.br/blog/qual-diferenca-entre-modelo-osi-e-modelo-tcpip/>.

Figura 9 – Pilha de Protocolos TCP-IP



Fonte: <https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/4/19/6/9>.

Capítulo 2. Camada de Acesso

2.1. Camada Física

A camada física define os padrões elétricos, funcionais e mecânicos das interfaces de comunicação entre os equipamentos e os meios de comunicação. Por exemplo, a especificação dos cabos de pares trançados utilizados em redes Ethernet faz parte da camada física. Veja na figura 10.

Aqui, ocorre a codificação do sinal para a transmissão e posterior decodificação do mesmo para recepção no destino.

Figura 10 – Categorias do par trançado

Cate-goria	Velocidade máxima	Freq.	Redes	Dist.	Obs
1 e 2	Não adequadas em redes atuais	-	-		Não são mais reconhecidos pela TIA
3	100 Mbps	16 MHz	10BASE-T 100BASE-T4	100m	
4	16 Mbps	20 MHz	10BASE-T Token ring	100m	Não são mais reconhecidos pela TIA
5 / 5e	1000 Mbps	100 MHz	100BASE-TX 1000BASE-T	100m	5e substituiu cat 5
6	10 Gbps	200 MHz	10GBASE-T	55m	
6A	10 Gbps	500 MHz	10GBASE-T	100m	A=Augmented
7	100 Gbps ?				Em desenvolvimento

Fonte: <https://pt.slideshare.net/MauroJansen1/redes-4-cabeamento>.

2.2. Camada de Enlace

Comunicação ponto a ponto (máquina a máquina ou enlace a enlace).
Realiza o controle de erros, controle de fluxo e controle de acesso.

O controle de erros tem o objetivo de identificar possíveis erros provenientes do meio de comunicação. Um exemplo de correção é o uso do bit paridade, que se refere ao número de bits '1' de um determinado número binário. É feita a contagem desses bits 1 e conferido com o bit paridade para identificar se o código enviado ao receptor não sofreu nenhuma perda.

Outra função da camada de enlace é realizar o controle de acesso ao meio. Os protocolos da camada de enlace fazem a gestão do uso do meio de acesso, autorizando ou não o envio de pacotes para o meio, evitando congestionamento ou colisões.

Essa camada também realiza o controle de fluxo para controlar a taxa através da qual um transmissor envia dados para um receptor, evitando congestionamento no meio de comunicação e na recepção do sinal no destino.

O principal equipamento que atua nessa camada é o switch que realiza essa função através do mapeamento entre o endereço MAC das máquinas da rede a partir do protocolo IEEE 802, que veremos a seguir.

2.3. IEEE 802

É um padrão para as camadas física e de enlace (acesso à rede no modelo TCP-IP) desenvolvido pelo IEEE (lê-se I3E).

- 802.1 – Gerencia de Rede.
- 802.2 – LLC (Logical Link Control).

- 802.3 – Padrão Ethernet para rede cabeadas.
- 802.4 – Token Bus.
- 802.5 – Token Ring.
- 802.6 – Redes MAN.
- 802.7 – Redes MAN de banda larga.
- 802.8 – Fibra Óptica.
- 802.9 – Integração de Redes Locais.
- 802.10 – Segurança em Redes Locais.
- 802.11 – Redes Sem Fio.
- 802.15 – Redes PAN (Bluetooth).

O padrão IEEE 802 define regras para endereçamento de pacotes em redes locais através de um código do endereçamento MAC. O MAC Address é um número de 48 bits, único, que nomeia uma placa de rede. É também chamado de endereço da rede física. A figura 11 demonstra como ele é formado, sendo os primeiros 24 bits para identificar o fabricante e os 24 bits finais para identificar a placa de rede.

Figura 11 – Mac Adress

MAC

Media Access Control Address



Fonte:

<https://community.fs.com/blog/switch-mac-address-whats-it-and-how-does-it-work.html>.

O padrão IEEE 802 é a principal referência da camada de enlace em redes de computadores e realiza a função de controle de fluxo, controle de acesso e detecção de erro na transmissão pelo enlace físico.

Capítulo 3. Camada de Rede

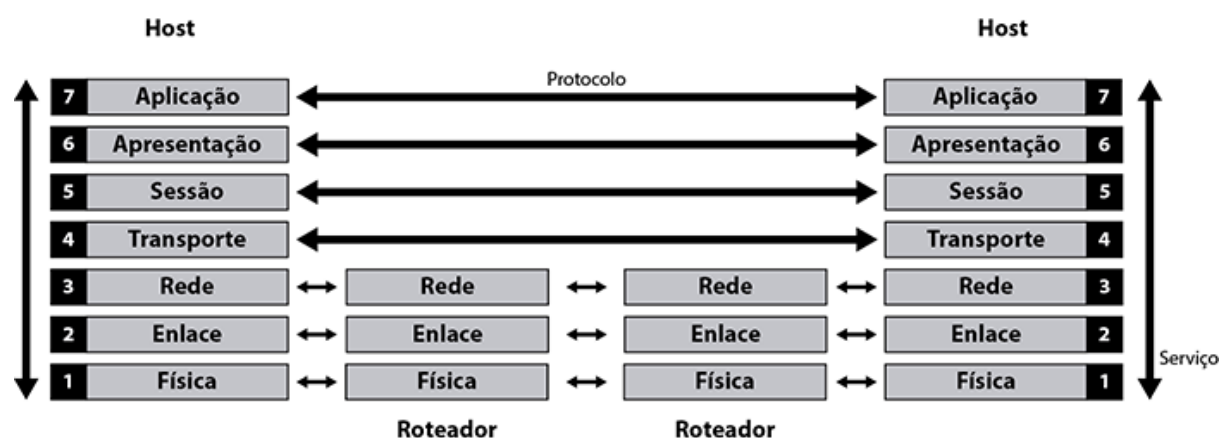
3.1. Camada de Rede

É a camada que realiza o endereçamento dos dispositivos na rede, ou seja, quais os caminhos que as informações devem percorrer da origem ao destino. Normalmente, é conhecida como a camada que realiza a comunicação fim a fim.

O roteador é o principal equipamento dessa camada. Ele normalmente faz a integração entre uma rede LAN (interface LAN Ethernet) e uma rede WAN. Os roteadores precisam ser configurados para realizar o roteamento de pacote (Veja a seção 3.4).

O protocolo IP é o principal protocolo que atua nessa camada e exerce o papel de endereçamento fim a fim proposto pela camada de rede.

Figura 12 – Camada de Rede



Fonte:

<https://oraculoti.com.br/2017/08/17/rede-de-computadores-modelo-de-referencia-osi/>.

3.2. Protocolo IP

Protocolo de Internet (IP) é um protocolo de comunicação usado entre todas as máquinas em rede para encaminhamento dos dados. Tanto no Modelo TCP/IP quanto no Modelo OSI, o importante protocolo da internet IP está na camada intitulada camada de rede.

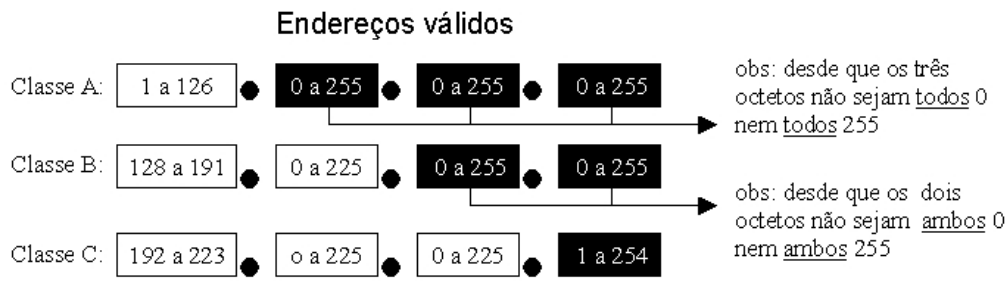
O protocolo IP fornece um endereço único denominado endereço IP. Esse endereço é formado por 32 bits divididos em 4 blocos de 8 bits cada.

A rede mundial de computadores (internet) utiliza o IP (IPv4) para endereçar os seus endpoints. Ao todo, temos por volta de 4 bilhões de endereços disponíveis para uso. Com o crescimento das redes e o aumento da demanda por endereços IP's fixo, foi desenvolvida uma nova versão do endereço com 128 bits de endereçamento (IPv6).

O endereço IPv4 é dividido em duas partes. A primeira identifica a rede à qual o computador está conectado, e a segunda identifica o host dentro da rede. Para melhorar o aproveitamento dos endereços disponíveis, os desenvolvedores do TCP/IP dividiram o endereçamento IP em cinco classes, denominadas A, B, C, D, e E, sendo as três primeiras usadas para fins de endereçamento e as duas últimas reservadas para expansões futuras. Cada classe reserva um número diferente de octetos para o endereçamento da rede.

Na classe A, apenas o primeiro octeto identifica a rede; na classe B, são usados os dois primeiros octetos; na classe C, temos os três primeiros octetos reservados para a rede e apenas o último reservado para a identificação dos hosts dentro da rede. Veja a figura 13.

Figura 13 – Endereço IP e Máscara de Rede



Fonte:

<https://www.hardware.com.br/livros/linux-redes/capitulo-entendendo-enderecamento.html>.

Em redes privadas, é comum utilizarmos endereços reservados (não navegáveis na internet). São os das faixas 10.x.x.x e 192.168.x.x.

3.3. Roteadores

É um dispositivo de rede que permite interligar redes distintas. A Internet é composta por inúmeros roteadores interligados entre si, o que chamamos de backbone da internet. Ao acessar um site qualquer, a requisição trafega por esses roteadores até chegar ao destinatário, e os dados enviados por ele fazem o caminho inverso. O nome "roteador" é bastante sugestivo, pois os roteadores são capazes de definir a melhor rota para os pacotes de dados, evitando roteadores que estejam sobrecarregados ou que não estejam funcionando. A figura 14 apresenta a imagem de um roteador RV45 da Cisco que disponibiliza 2 portas WAN RJ45 e 16 portas LAN Ethernet.

Figura 14 – Roteadores



Fonte:

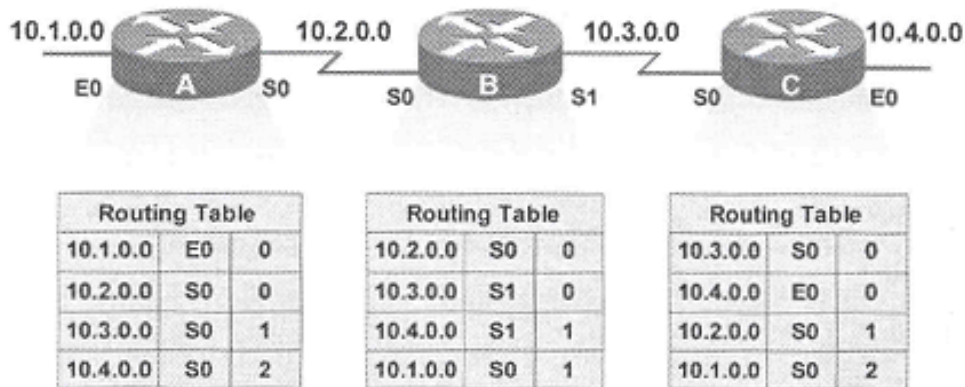
https://www.submarino.com.br/produto/3288023729?loja=83064741000897&epar=bp_p_l_00_go_g35172&opn=XMLGOOGLE&WT.srch=1&acc=d47a04c6f99456bc289220d5d0ff208d&i=60a013dc49f937f625ae9f0a&o=609f4627f8e95eac3d5ea162&gclid=Cj0KCQjw2NyFBhDoARIsAMtHtZ4QH2KokamkGsjt9VKWKu4fYuZP_xpwz2KersRbAn2AFMg7V-b9MroaAra9EALw_wcB.

3.4. Protocolos de Roteamento

Protocolos de roteamento são protocolos de camada 3 do modelo OSI e definem como roteadores se comunicam uns com os outros. O roteamento pode ser estático, que utilizam uma rota pré-definida e configurada manualmente, e dinâmicos, que utilizam protocolos de roteamentos que ajustam automaticamente as rotas de acordo com as alterações de topologia e outros fatores, tais como o tráfego.

Os protocolos RIP e OSPF são os principais protocolos de roteamento utilizados. A figura 15 apresenta um exemplo de uma tabela de roteamento configurada em um roteador.

Figura 15 – Tabela de Roteamento



Fonte: https://www.gta.ufrj.br/grad/04_1/rip/rip.htm.

3.5. Switches Camadas 2 e 3

Os switches são equipamentos que originalmente atuam na camada do modelo OSI e realizam o endereço dos pacotes através do endereço MAC. Esse é o switch camada 2.

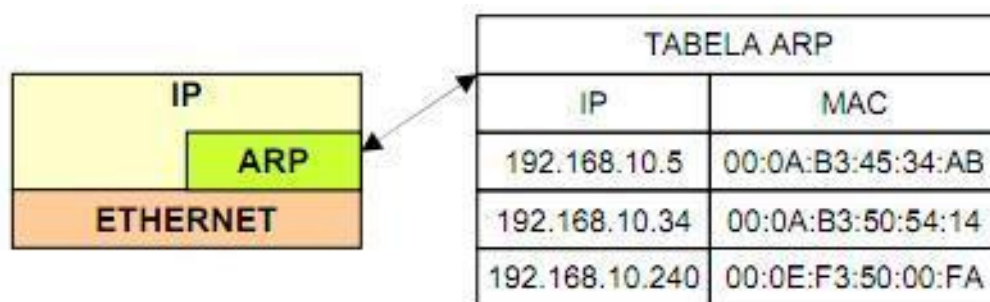
Existe, no mercado, switches de camada 3, que foram desenvolvidos para substituir os roteadores em redes locais. Quando não há necessidade de realizar a comunicação com uma rede WAN, mas há necessidade de fazer o roteamento de pacotes em uma rede local através de subredes diferentes, pode ser utilizado os switches camada 3.

Os switches camada 3 são mais rápidos que os roteadores e mais lentos que os switches camada 2. Portanto, ao iniciar um projeto de rede, deve-se avaliar qual a melhor opção de uso entre os roteadores e switches.

3.6. ARP e ICMP

Protocolo de Resolução de Endereços (do inglês: *Address Resolution Protocol - ARP*) usado para resolução de endereços (conversão) da camada de internet em endereços da camada de enlace. A tabela da figura 16 é um exemplo de tabela ARP:

Figura 16 – Tabela ARP



Fonte: <https://asredes10g.webnode.pt/camada-3-modelo-osi/tabelas-de-arp/>.

Internet Control Message Protocol (ICMP) é responsável por comunicar erros através dos meios de geração e envio de mensagens para o endereço IP de origem quando existem problemas de rede encontrados pelo sistema. É o conhecido comando de ping, utilizado para testes de conectividade entre origem e destino. As mensagens que o ICMP gera indicam que um determinado gateway, roteador, serviço ou mesmo host que deveria se conectar à internet não pode ser alcançado.

Capítulo 4. Camada de Transporte

4.1. Camada de Rede

A camada de transporte é responsável pelo serviço de transporte confiável de dados. É responsável por entregar os pacotes diretamente na camada de aplicação. Os principais protocolos utilizados aqui são os protocolos TCP/UDP. Ela recebe as mensagens da camada sessão, as divide em segmentos para que seja manipulada eficientemente pela camada de rede e assegura que todos os segmentos chegarão corretamente ao seu destino.

Diferente das camadas inferiores, que são implementadas em cada um dos nós, a camada de transporte é implementada diretamente nos equipamentos finais dos usuários (notebooks, servidores etc.), mas não nos roteadores. Portanto, ela estabelece uma comunicação lógica de fim a fim.

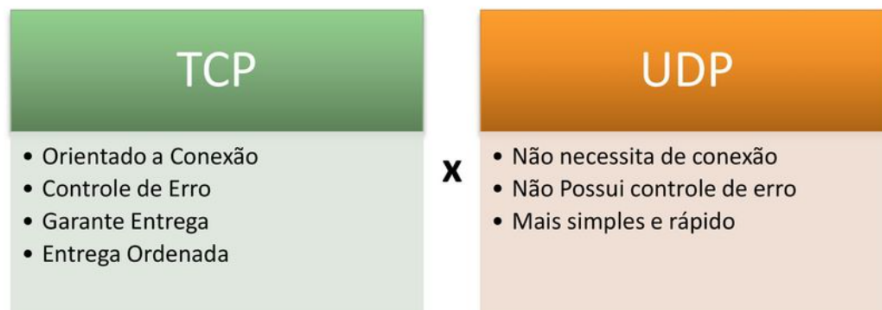
O serviço de transporte é transparente aos usuários, sistemas e aplicações, mantendo-os isolados das camadas inferiores, de modo a eliminar a preocupação com os detalhes da infraestrutura física utilizada.

4.2. Protocolo TCP/UDP

A figura 17 apresenta um resumo das principais diferenças entre os dois principais protocolos da camada de transporte.

Os protocolos TCP e UDP utilizam um esquema de endereçamento que especificam a aplicação que está utilizando o sistema de comunicação naquele momento. Esses endereços são conhecidos como portas de comunicação. A figura 18 apresenta algumas portas conhecidas de comunicação dos protocolos TCP/UDP.

Figura 17 – TCP x UDP



Fonte: <https://asredes10g.webnode.pt/camada-3-modelo-osi/tabelas-de-arp/>.

Figura 18 – Portas de Comunicação

Porta	Protocolo	Serviço	Porta	Protocolo	Serviço
21	TCP	FTP	213	TCP UDP	IPX
23	TCP	TELNET	217	TCP UDP	UNIX
25	TCP	SMTP	385	TCP UDP	IBM APPLICATION WORKSTATION SOLUTIONS
53	TCP UDP	DNS	400	TCP UDP	HTTPS (SSL)
70	TCP UDP	GOPHER	443	TCP UDP	PRINT
80	TCP UDP	HTTP	515	TCP UDP	CONFERENCIA
110	TCP UDP	POP3	531	TCP UDP	VIDEO CONFERENCIA
115	TCP UDP	SMTP	583	TCP UDP	TELEFONE
161	TCP UDP	SNMP	767	TCP UDP	DATAGRAMA
165	TCP UDP	XEROX	810	TCP UDP	RESERVADO
194	TCP UDP	IRC	1022/1023	TCP UDP	

Fonte:

<http://profanadeinformatica.blogspot.com/2009/04/protocolos-smtp-e-pop3-estao.html>

Capítulo 5. Camada de Aplicação

5.1. Seção, Apresentação e Aplicação

A camada de sessão é responsável por gerenciar (estabelecer, manter, sincronizar e encerrar) uma sessão, ou diálogo, entre duas aplicações de cada extremidade. Sessão é uma ligação lógica persistente de dois processos de aplicativos que permite a troca de dados por um longo período.

A camada de apresentação é responsável por converter os dados de programas e protocolos da camada de aplicação para um formato que possa ser transmitido através da rede e usado por outras aplicações em outros hosts. Entre as funções de formatação, estão inclusas a compressão, a criptografia e a certificação de que o conjunto de código de caracteres (ASCII, Unicode, EBCDIC) pode ser interpretado na outra ponta.

No topo das camadas do modelo OSI, a camada de aplicação é responsável pela interação do usuário com as aplicações. A maior parte do tráfego real de dados são gerados a partir dessa camada. O tráfego pode ser originado por uma requisição HTTP, um comando da telnet, uma requisição de download de arquivo de um FTP etc.

O modelo TCP/IP unificou essas camadas do modelo OSI em uma única camada de aplicação.

5.2. HTTP e FTP

HTTP é um protocolo (*protocol*) que permite a obtenção de recursos, como documentos HTML. É a base de qualquer troca de dados na Web e um protocolo

cliente-servidor, o que significa que as requisições são iniciadas pelo destinatário, geralmente um navegador da Web.

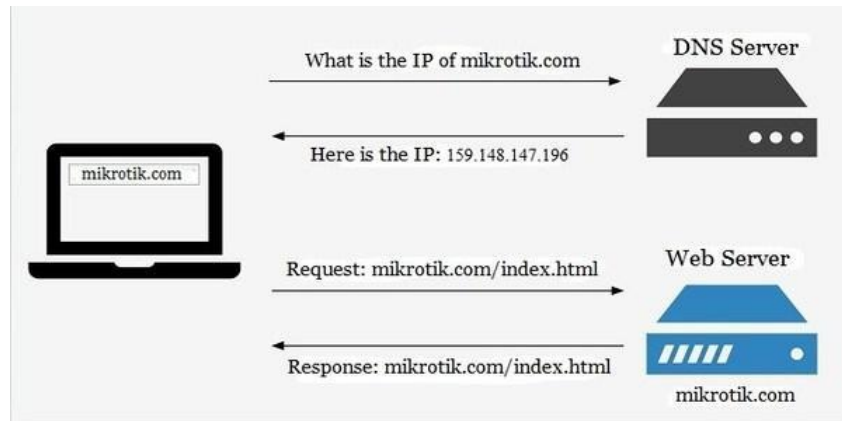
FTP é a sigla para *File Transfer Protocol*. Ele é basicamente um tipo de conexão que permite a troca de arquivos entre dois computadores conectados à internet.

5.3. SMTP e DNS

SMTP é a sigla para *Simple Mail Transfer Protocol*, que pode ser traduzido como protocolo simples de transferência de correio. Esse é um padrão utilizado com eficiência na transferência de e-mails pela internet. O funcionamento do SMTP é praticamente o mesmo do correio convencional, uma vez que o SMTP tem praticamente a mesma função que o carteiro. Ao capturar as mensagens, elas são remetidas para ele e são enviadas para os e-mails dos destinatários finais.

Os servidores DNS (*Domain Name System*, ou sistema de nomes de domínios) são os responsáveis por localizar e traduzir para números IP os endereços dos sites que digitamos nos navegadores. A figura 19 apresenta um exemplo de funcionamento do DNS. Um notebook precisa acessar um determinado site, mas ele não conhece o seu endereço IP de destino. Então, ele pergunta primeiro para um servidor DNS qual o IP do site desejado. Após receber a resposta, ele faz o envio do request para o destino escolhido.

Figura 19 – Exemplo DNS



Fonte:

<https://tiparaleigo.wordpress.com/2019/07/30/cliente-dns-do-mikrotik-e-configuracao-do-servidor-dns-de-armazenamento-em-cache/>.

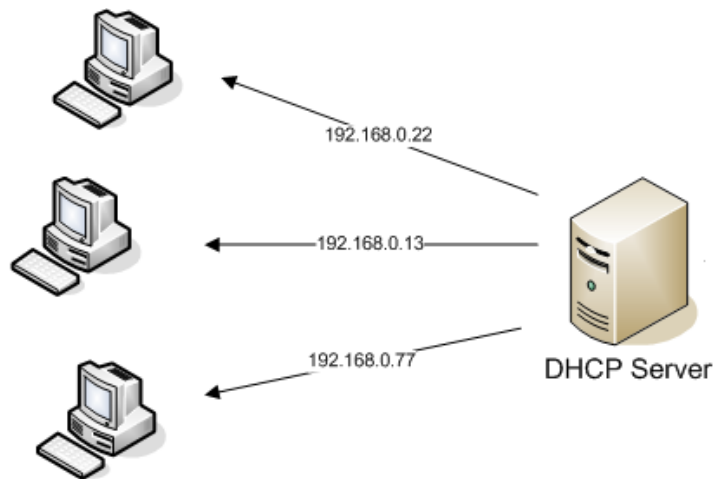
5.4. DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) é o nome de um protocolo TCP/IP que oferece alocação dinâmica de endereços IP's em uma determinada rede LAN, por exemplo.

Resumidamente, o DHCP trabalha da seguinte forma: um dispositivo com suporte ao protocolo envia uma requisição DHCP e os servidores DHCP que capturarem esse pacote irão responder (se o cliente se enquadrar em alguns critérios) com um pacote com informações, como um endereço IP, máscara de rede e outros dados opcionais, como servidores de DNS, o gateway padrão.

A figura 20 apresenta um exemplo de rede simples funcionando com um servidor DHCP, onde cada uma das três máquinas recebeu a alocação de um endereço IP diferente.

Figura 20 – DHCP



Fonte:

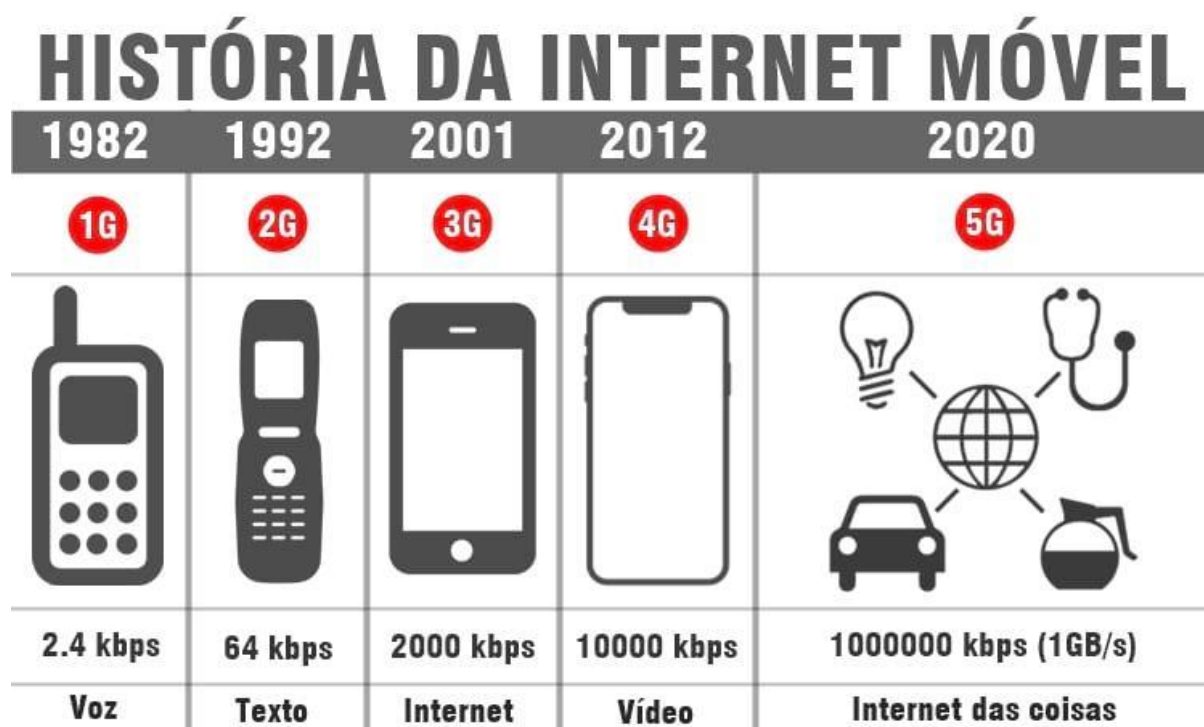
<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/10/o-que-e-dhcp-entenda-tudo-sobre-o-protocolo.html>.

Capítulo 6. Redes WAN

6.1. Redes Móveis

As redes de telefonia móveis têm se tornado uma excelente opção de rede WAN para conexão em alta velocidade à internet. A figura 21 apresenta um resumo das 5 gerações de telefonia móvel e as suas principais características.

Figura 21 – Telefonia Móvel



Fonte:

<https://www.oficinadanet.com.br/tecnologia/23058-qual-a-diferenca-entre-3g-4g-4g-5g-e-lte-conheca-os-tipos-de-internet-movel>.

6.2. Redes X25 e Frame Relay

X.25 é um conjunto de protocolos de acesso a redes de comunicação de dados com tecnologia de comutação de pacotes, especificado pela Recomendação X.25 do ITU-T, independente do meio físico de transmissão de dados. O X25 foi desenvolvido na década de 70 e foi substituído por redes mais robustas como Frame Relay e o MPLS.

O Frame Relay é uma tecnologia de comunicação de dados de alta velocidade que é usada em muitas redes ao redor do mundo para interligar aplicações do tipo LAN.

Basicamente, pode-se dizer que a tecnologia Frame Relay fornece um meio para enviar informações através de uma rede de dados, dividindo essas informações em *frames* (quadros) ou *packets* (pacotes). Cada frame carrega um endereço que é usado pelos equipamentos da rede para determinar o seu destino e utiliza um esquema de endereçamento específico chamado DLCI. Faz parte da camada 2 do modelo OSI.

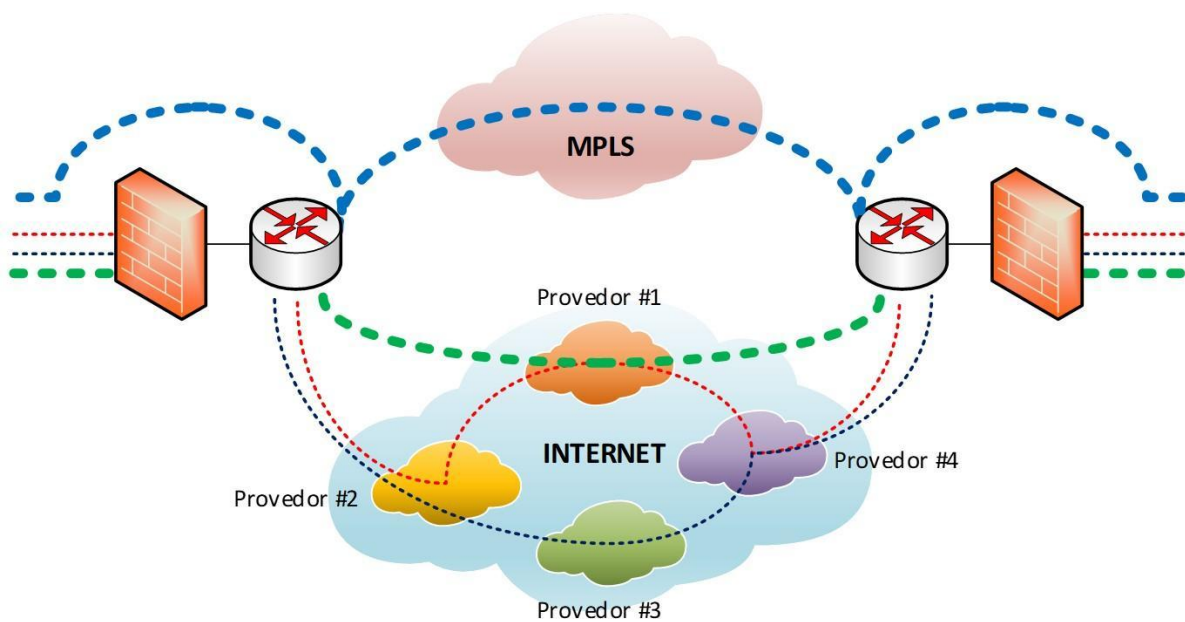
6.3. Redes MPLS

O *Multiprotocol Label Switching* (MPLS) é um protocolo de rede WAN de alto desempenho que utiliza a infraestrutura da própria internet para criar redes privadas e que direciona dados de um nó da rede para o próximo nó baseado em rótulos de menor caminho em vez de endereços de rede longos, evitando consultas complexas em uma tabela de roteamento. Além disso, é uma rede segura, pois adota mecanismos de segurança similares ao das redes VPN. As redes MPLS tendem a ser menos utilizadas com o crescimento do uso da própria internet, de forma segura, para construir rede privadas utilizando rede VPN's.

6.4. Redes VPN

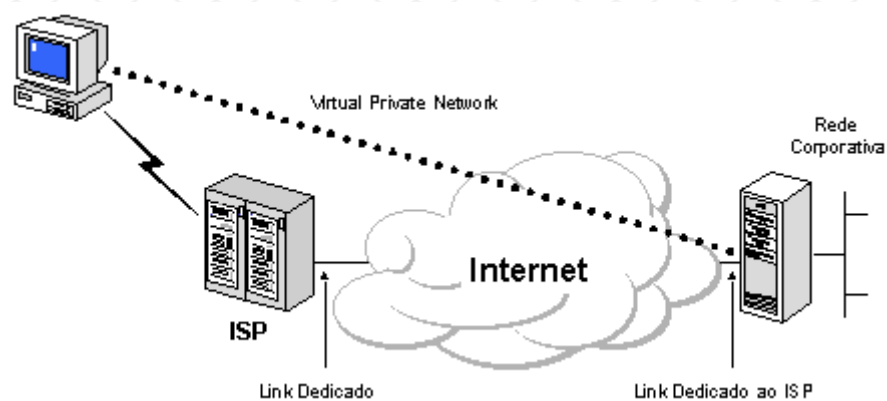
Rede privada virtual, do inglês *Virtual Private Network*, é uma rede de comunicações privada construída sobre uma rede de comunicações pública. Utilizam protocolos de segurança, como o IPSec, que criam um túnel entre origem e destino oferecendo um alto grau de privacidade para o usuário, garantindo integridade dos dados e autenticidade das informações.

Figura 22 – Exemplo Rede MPLS



Fonte: <https://efagundes.com/blog/ainda-precisamos-de-redes-mpls/>.

Figura 23 – Redes VPN



Fonte: <https://memoria.rnp.br/newsgen/9811/vpn.html>.

Referências

KUROSE, Jim; ROSSA, Keith. *Redes de Computadores e a Internet: Uma Abordagem Top-Down*. 6. ed. Pearson Universidades, 2013.

TANEBAUN, Andrews S.; WETHERALL, David. *Redes de Computadores*. 5. ed. Pearson Universidades, 2011.

TORRES, Gabriel. *Redes de Computadores: Versão Revista e Atualizada*. 2. ed. Novaterra, 2016.