

# ***TÉCNICAS DE SWITCHING***

## **UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO À CAMADA DE ENLACE, REDES LOCAIS E SWITCHING**

Bruno de Souza Toledo

## Introdução

Há muitos anos o ser humano entendeu a importância de compartilhar o conhecimento, criando novas formas de relacionamento entre as pessoas. Uma dessas novas formas de compartilhamento foi a invenção da rede telefônica, que possibilitou, por sua vez, a criação da rede de computadores.

A história das redes de computadores teve início na década de 60, tendo sido criada nos Estados Unidos, para fins militares, durante a Guerra Fria, servindo como modo de interconexão dos centros de comando do exército para o envio e proteção de dados.

Você sabe para que servem as redes de computadores? Tecnicamente falando, elas foram criadas para executar aplicações distribuídas. Uma aplicação distribuída executa parte em um computador e parte em outro (ou milhões deles), como ocorre, por exemplo, com os serviços de correio eletrônico (*e-mail*), a navegação *web*, o compartilhamento de arquivos e o/ou a transferência de arquivos (FTP).

Então, qual o exemplo de uma rede de computadores? A Internet, pois ela pode ser considerada uma rede de computadores descentralizada, que abarca distintos meios de comunicação, por meio dos quais seus usuários podem trocar informação a todo momento.

As redes evoluíram muito rapidamente até atingirem os padrões atuais e, com isso, os serviços de rede, prestados nas residências, empresas e usuários móveis, vêm crescendo a cada dia. Atualmente, não há necessidade de estarmos na nossa residência para enviarmos mensagens, e-mails ou acessarmos a Internet. Hoje, por exemplo, temos *smartphones* ou *tablets*, que nos mantêm conectados, independentemente de nossa localização.

Para entendermos o funcionamento das diversas redes existentes, temos que compreender também suas diferentes utilidades. É importante conhecer, portanto, que as redes se diferenciam de acordo com o objetivo de uso que pode ser: comercial; doméstico, de utilidade móvel e/ou social.

O uso das redes no âmbito comercial é hoje indispensável, uma vez que essa tecnologia expandiu o uso dos computadores comerciais, que eram utilizados de forma isolada, ampliando sua rede de comunicação; criando novas formas de venda, como o comércio eletrônico; expandindo os conhecimentos de suas áreas; e, compartilhando recursos (equipamentos e *softwares*). No âmbito doméstico, a utilidade das redes também são enormes, indo além do uso das conhecidas redes sociais. Elas permitem que tenhamos em nossas casas o acesso rápido à informação; jogos; entretenimento; pesquisa; compras *online* etc.

Todas essas mudanças acabam por afetar a utilidade social da rede de computadores, pois com a expansão da rede surgem também os problemas sociais, éticos e políticos. Entre eles, podemos citar o acesso ilimitado das pessoas ao uso da Internet, que tem acarretado, entre outras coisas, o problema da ampla disseminação das falsas notícias (*fake news*). Poderíamos, ainda, citar muitas outras questões de cunho social, como, por exemplo, o fato de muitos se esconderem atrás da rede para ofender, roubar informações pessoais e/ou realizar crimes mais graves. Se considerarmos, por exemplo,

o momento político atual, veremos que todos os dias, mesmo depois das eleições, há ataques entre os diversos lados da esfera política, sem diálogo e sem o respeito às opiniões.

Mas como tudo isso é possível? Que tecnologias, padrões e procedimentos permitem o funcionamento das redes de computadores?

Para responder a essas e outras questões sobre as redes de computadores, após essa breve introdução, vamos analisar o funcionamento de *switches* em redes locais, e as estruturas dos quadros IEEE 802.3 e IEEE 802.11. Também iremos, analisar conceitos e cabeamentos de *Ethernet*, além de compreender o funcionamento, configuração e comandos do sistema operacional IOS Cisco, realizando algumas configurações básicas em *switches*.

## 1.1 Redes locais e camada de enlace de dados

---

Em geral, uma rede consiste em vários equipamentos interligados, trocando dados e compartilhando recursos.



Figura 1 - Rede de Computadores.

Fonte: Shutterstock, 2019.

Segundo Kurose e Ross (2014), essa evolução se deve ao fato da necessidade da troca de informações ser cada vez maior e, conseqüentemente, fazer surgir outros e novos tipos de redes.

Então, antes de nos aprofundarmos no estudo das redes locais, vamos entender alguns dos principais tipos de redes de computadores, de acordo com Kurose e Ross (2014). Clique nas setas e confira!

**LAN - Local Area Network** ou Redes Locais, que têm a função de interligar computadores que estão no mesmo espaço físico, para que possam trocar informações e recursos entre os dispositivos participantes.

**MAN - Rede Metropolitana**, mais usada para fins comerciais, como, por exemplo, quando duas lojas ou dois supermercados, de uma mesma cidade,

precisam manter seus computadores interligados. Ela tem a função de conectar diversas Redes Locais dentro de um espaço de quilômetros como, por exemplo, a rede de TV a cabo.

WAN - A *Wide Area Network*, ou Rede de Longa Distância ou Rede Geograficamente Distribuída; uma rede que apresenta avanços com relação à MAN, pois ela consegue ocupar um espaço maior, como a distância entre países, sendo maior que a MAN.

WLAN - Rede Local Sem Fio. Uma boa solução de rede para substituir o uso de cabos, permitindo a conexão com a Internet para uso geral (escolas, residências, empresas etc.).

PAN - Rede de Área Pessoal - utilizada para que os dispositivos se comuniquem dentro de uma distância limitada como, por exemplo, as redes *Bluetooth*.

CAN - *Campus Area Network* ou Rede Campus - é uma rede que interliga computadores localizados em áreas de edifícios, ou seja, consiste em redes que abarcam o espaço geográfico de uma LAN.

SAN - Rede de Área de Armazenamento - serve apenas para comunicar um servidor a computadores.

TAN - *Tiny Area Network* ou Rede Pequena - é idêntica à rede LAN em seus atributos. O que difere nessa rede é o número de computadores que ela pode interligar, sendo a LAN capaz de interligar até mil computadores e a TAN, até cinco apenas. Pode ser, por exemplo, uma rede de casa, apenas para membros da família.

WMAN - Rede Metropolitana Sem Fio - Uma rede que atinge dezenas de quilômetros. Se diferencia da rede TAN pela distância alcançada.

WWAN - Rede de Longa Distância Sem Fio - Evolução da rede WMAN, alcançando diversas partes do mundo.

### **1.1.1 Redes Locais**

A respeito das redes locais, temos a seguinte definição:

As redes locais ou LANs, são redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até alguns quilômetros de extensão. Estas são

utilizadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em empresas, por exemplo, permitindo o compartilhamento de recursos, tais como impressoras e a troca de informações. (TANENBAUM; WETHERALL, 2011, p. 29)

Os elementos físicos que interligam os computadores são descritos a seguir. Clique nos *cards* para conhecê-los.

### **Placa de rede**

A placa de rede que é ligada à placa-mãe do computador e tem a função de se comunicar com as linhas físicas, por meio das quais transita a informação.

### ***Transceiver***

O *transceiver* (popularmente chamado de adaptador) que é a garantia da transformação dos sinais transmitidos pelo suporte físico (emissor e receptor), em sinais lógicos manipuláveis pela placa de rede.

### **Tomada**

A tomada, que permite realizar a junção mecânica entre a placa de rede e o

O *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos), conhecido como IEEE, padronizou várias redes locais e metropolitanas com o nome IEEE 802. Dentre os mais importantes estão o padrão 802.3 (Ethernet) e o 802.11 (LAN sem fio). O 802.3 e o 802.11 têm camadas físicas e subcamadas MAC distintas, mas convergem para a mesma subcamada de controle de enlace lógico (definida no padrão 802.2), e, assim, têm a mesma interface para a camada de rede. (LIMA FILHO, 2014).

O IEEE é uma organização profissional, sem fins lucrativos, criada nos Estados Unidos. Ela é considerada a maior organização profissional do mundo dedicada ao avanço da tecnologia em benefício da humanidade. O IEEE foi formado em 1963 ([https://pt.wikipedia.org/wiki/1963#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/1963#_blank)), pela fusão do Instituto de Engenheiros de Rádio ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Engenheiros\\_de\\_R%C3%A1dio#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Engenheiros_de_R%C3%A1dio#_blank)) (IRE) com o Instituto Americano de Engenheiros Eletricistas ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Americano\\_de\\_Engenheiros\\_Eletricistas#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Americano_de_Engenheiros_Eletricistas#_blank)) (AIEE). (LIMA FILHO, 2014).

### 1.1.2 Padrões IEEE

O padrão 802.1 do IEEE é uma regra sobre a administração de redes, interconectividade e relações com o modelo OSI. Ele possui ramificações, que desempenham funções próprias e podem ser diferenciadas pelas letras que acompanham o número da norma, por exemplo, a IEEE 802.1Q, que trata das redes de áreas virtuais locais (VLAN), e a IEEE 802.1X, que se relaciona com o acesso a redes com base em portas (FRANCISCATTO; CRISTO; PERLIN, 2014).

Já a 802.3, do IEEE, é uma norma para uma rede que permite a interconexão de componentes e conexões de barramento. Além disso, apresenta o número total de dispositivos de usuários e atrasos de sinais que são permitidos na rede.

Alguns padrões da família IEEE 802:

- 802.2 - *Logical Link Control* - LLC;
- 802.3 - Equivalente ao *Ethernet* 10 Mbps;
- 802.3u - *Fast Ethernet*;
- 802.3z - *Gigabit Ethernet*;
- 802.1 - Interconexão e gerenciamento de LANs e MANs;

- 802.1q - VLAN *tagging*;
- 802.1p - Priorização de tráfego;
- 802.1d - Interconexão de LANs e *Spanning Tree*;
- 802.1x - Controle de acesso baseado em porta.

Outros padrões de rede, não menos importantes, que podemos citar são: 802.1 *High-level Interface*; 802.1Q *Virtual Bridged LANs* (VLAN); 802.3x *Full Duplex*; 802.4 *Token-Passing Bus*; 802.5 *Token-Passing Ring*; 802.6 *Metropolitan Area Networks*; 802.7 *Broadband Technical Advisory Group*; 802.8 *Fiber Optic Technical Advisory Group*; 802.9 *Integrated Voice and Data Networks*; 802.9a *IDoENET* (proposed); 802.10 *Network Security*; 802.11 *Wireless LANs* e 802.15.4 *LR-WPANs* (*Low Rate Wireless Personal Area Networks*).

### 1.1.3 Ethernet

A *Ethernet* é um sistema de conexão físico, ou seja, conecta os computadores de uma rede local através de cabos. Ela trabalha nas camadas física e de enlace.

Embora o modelo *wireless* e a tecnologia em nuvem tenham ganhado muito espaço, esse ainda é o formato de conexão comum nas empresas, isso porque umas das principais vantagens da *Ethernet* é oferecer uma conexão mais rápida e estável para o usuário.

---

## VOCÊ QUER LER?

A ALOHAnet foi criada por Norman Abramson, em 1970, e é considerada a primeira rede de pacotes usando rádio. Essa rede funcionava sem fios e a sua maneira de utilização foi o alicerce de Metcalfe, que deu origem ao protocolo *Ethernet*. Esse padrão, no início, era chamado de *Network Alto Aloha*. Em 1980, a Xerox criou o padrão *Ethernet*, para ser um padrão de comunicação entre dispositivos em uma rede local. A história conta que a Ethernet foi inventada em 1973, por Robert Metcalfe, que elaborou um documento para os seus chefes com as informações sobre essa tecnologia. No entanto, só após a sua saída da Xerox, em 1980, Metcalfe convenceu a Xerox a apresentar a *Ethernet* como um padrão, tendo ela sido homologada apenas em 30 de setembro de 1980. Para conhecer mais sobre a evolução do padrão *Ethernet*, convidamos você a ler a nota técnica "Evolução do padrão Ethernet", do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (2002), disponível em: <<http://mesonpi.cat.cbpf.br/naj/ethernet.pdf> (<http://mesonpi.cat.cbpf.br/naj/ethernet.pdf>)>.

---

Vamos falar um pouco mais da história da *Ethernet*? Veja a seguir alguns dos principais pontos dessa história:

- 1973 - A Xerox deu início ao desenvolvimento de uma rede local de topologia de barramento no Xerox Palo Alto Research Center (PARC);
- 1976 - O protótipo da Ethernet sendo executado com sucesso no Xerox PARC;
- 1980 - A versão 1.0 da Ethernet é introduzida pela Digital, Intel, Xerox. Uma norma de fato comumente chamada de especificação "DIX";
- A versão 2.0 da Ethernet foi introduzida pela DEC, enquanto se aguardava que o comitê do projeto 802.3 do



IEEE completasse o padrão 802.3;

- 1983 - O conselho de padrões do IEEE aprovou o padrão 802.3 do IEEE para rede de topologia de barramento de 500 metros de banda-base de 10 megahertz (10base5) controlada por CSMA/CD, baseada no trabalho realizado pelas versões 1.0 e 2.0 da Ethernet;
- 1988 - O conselho de normas do IEEE aprovou o padrão 802.b para rede de topologia de barramento de 185 metros de banda-base de 10 megahertz para ethernet fina (10base2);
- As atividades contínuas dos comitês do padrão 802.3 do IEEE incluem LAN de banda larga de CSMA/CD de baixo custo, utilizando uma topologia de estrela e a definição de um modem de banda larga para Ethernet (10broad36). Esta norma define como a Ethernet se conecta aos sistemas de banda larga (CATV), comumente encontrados em ambientes de campus universitários;
- O subcomitê de 10baseT do padrão 802.3, criado em meados de 1987, aprovou a especificação do projeto para Ethernet de 10 megabits sobre o fio telefônico de par trançado não blindado em janeiro de 1990. A aprovação final por parte da Diretoria do IEEE foi obtida em setembro de 1990 (PEREIRA FILHO, 2018, p. 2).

Ao falar de cabos na interconexão, podemos pensar em três tipos de cabos que fazem parte da estrutura física para conexão dos computadores na rede, e que se relacionam com a taxa de transmissão e a largura de banda. Clique nos itens e conheça mais sobre eles.

.

O cabo par trançado: é o mais antigo cabo, possui a característica de ser veloz, e pode ser comprado pelo usuário no tamanho que ele necessitar em lojas de tecnologia, por exemplo.

.

Os cabos coaxiais: que possuem a vantagem sobre o par traçado por atingir uma distância maior na transmissão de dados, mas os novos computadores não possuem suporte para esse tipo de cabo.

.

O cabo de fibra óptica: que é o cabo mais avançado e de maior custo, sendo também mais complexa a sua instalação. Para utilizá-lo, o usuário tem que ter conhecimento avançado, ou contratar os serviços de um especialista nesse tipo de cabo. Sua vantagem em relação ao par traçado e os cabos coaxiais é que ele é mais veloz e imune a interferências eletromagnéticas.

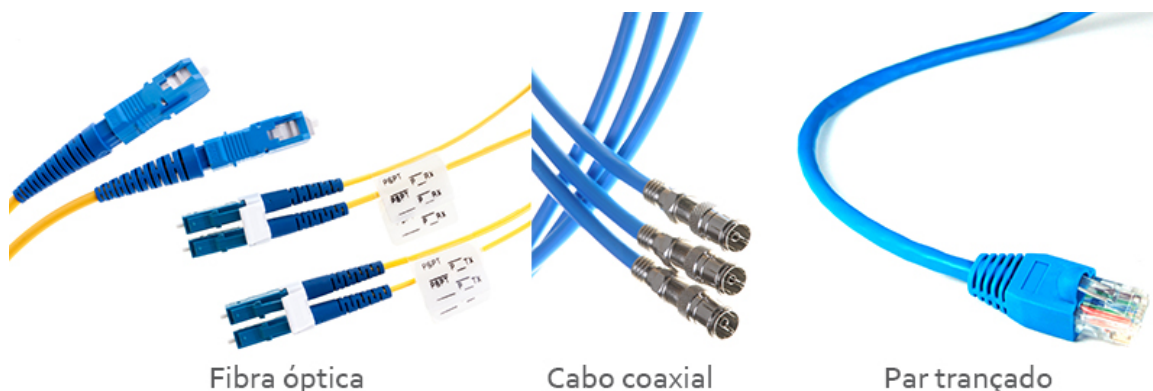


Figura 2 - Cabos de rede em fibra óptica, coaxial e par trançado.  
Fonte: Flegere, Alix Kreil, Lyudmila Suvorova, Shutterstock, 2019.

Toda vez que fizer a montagem de um cabeamento de rede terá que testá-lo, verificando e está funcionando corretamente. Para isso, utilize testadores específicos, encontrado facilmente em loja de informática ou eletrônica, para o tipo de cabeamento que possuir. Entre os avanços apresentados pelas redes *Ethernet*, se destaca a *Ethernet* comutada, rede que utiliza segmentos dedicados para cada estação, que se interligam com um switch conectando mais segmentos de estações únicas.

A seguir, apresentamos a estrutura do quadro *Ethernet* e suas respectivas funções:

- preâmbulo - utilizado para sincronizar;
- destino - endereço MAC do *host* remoto;
- origem - endereço MAC do *host* solicitante;
- tipo de quadro - indica o protocolo superior;
- dados - geralmente, o pacote IP;
- verificação de dados - checagem de erro.

Preâmbulo	Endereço de destino	Endereço de origem	Tipo	Dados	Verificação do quadro
8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46-1500 bytes	4 bytes

Figura 3 - Estrutura do quadro de Ethernet.  
Fonte: CISCO, 2006.

O MAC possui um endereço de 6 bytes em sequência de 2 em 2, separado por dois pontos ( : ) ou hífen ( - ). Esses números possuem padronização da IEEE, sendo que os três primeiros *bytes* correspondem à identificação do fabricante e os três últimos *bytes* são definidos pelo fabricante. Exemplo de MAC: 00-50-56-4F-4F-50.

Agora que você já conhece a *Ethernet*, vamos apresentar algumas especificações para o

uso de cabeamento *Ethernet* e seu uso adequado.

De acordo com a Intel (2019), os cabos devem possuir o padrão IEEE 802.3 10BASE-T para dois pares de cabo UTP, sendo eles:

- *Fast Ethernet* e *Gigabit*, o cabo deve ser da categoria 5 ou 6;
- 100BASE-T4, o cabo deve ser de categoria 3 ou superior.

Outra característica dos cabos citados anteriormente, é que eles devem ter menos de 100 metros de comprimento entre o computador e o switch. Cada sinal requer um par de fios (polaridades + e-Signal). E deve-se manter a polaridade dos fios de ponta a ponta (de uma extremidade a outra).

O *hardware* de cabeamento utilizado e as placas de parede, devem ser idênticas ou superiores à exigência mínima do cabo (classificação de categoria do cabo). Ao desdobrar o par de arame para friso, não exceder  $\frac{1}{2}$  (meia polegadas), ou 1  $\frac{1}{2}$  voltas.

---

## VAMOS PRATICAR?

Faremos aqui uma análise dos principais modos de cabeamento no mercado. Utiliza-se o cabeamento de par trançado em pares que são verificados pelas cores. Este cabeamento é feito com o uso de *patch cords* e, caso seja para distância maior, cabeamento estruturado. Já os cabos coaxiais são desenvolvidos com um fio de cobre condutor, feito com um material isolante ao redor, com uma blindagem. Esses cabos seguem as normas eletromagnéticas no seu interior, entre o condutor central e a blindagem; ele pode ser dobrado, mas com cuidado para não causar nenhuma complicação. As fibras óticas são de fios em formato de fibras transparentes como fibras de vidro ou plástico, e são usadas para a propagação da luz. Elas são muito finas de modo que geralmente podem ter vários quilômetros de comprimento.

Considerando a importância do cabeamento na transmissão de dados e a qualidade do sinal para o usuário, convido você a pesquisar um pouco mais sobre os tipos de cabos existentes no mercado de computadores, para que seja capaz de avaliar qual tipo de cabeamento é mais adequado para as diferentes necessidades que encontrará. Após a pesquisa, elabore uma discussão, com no máximo 20 linhas, apresentando os principais tipos de cabeamento pesquisados, contextualizando as diferenças entre eles, vantagens de uso e custo/benefício. Seguida, compartilhe e disponibilize seu trabalho no fórum de discussão.

---

Agora vamos falar da LAN sem fio que permite acessar a Internet em um ambiente sem fios.

#### 1.1.4 LAN sem fio

A LAN sem fio permite que você acesse a Internet e aproveite os benefícios da rede em um ambiente sem cabos. Um adaptador sem fio e sem fio habilitado pode se comunicar diretamente com outros computadores sem fio ou se conectar a uma rede existente por meio de um *Access Point* sem fio.

Atualmente, a maioria dos computadores possuem capacidades sem fio, mas caso não possuam pode-se adquirir um cartão de conectividade sem fio para que ele passe a ter essa funcionalidade. As TVs atuais também são um exemplo de uso desse tipo de conectividade.

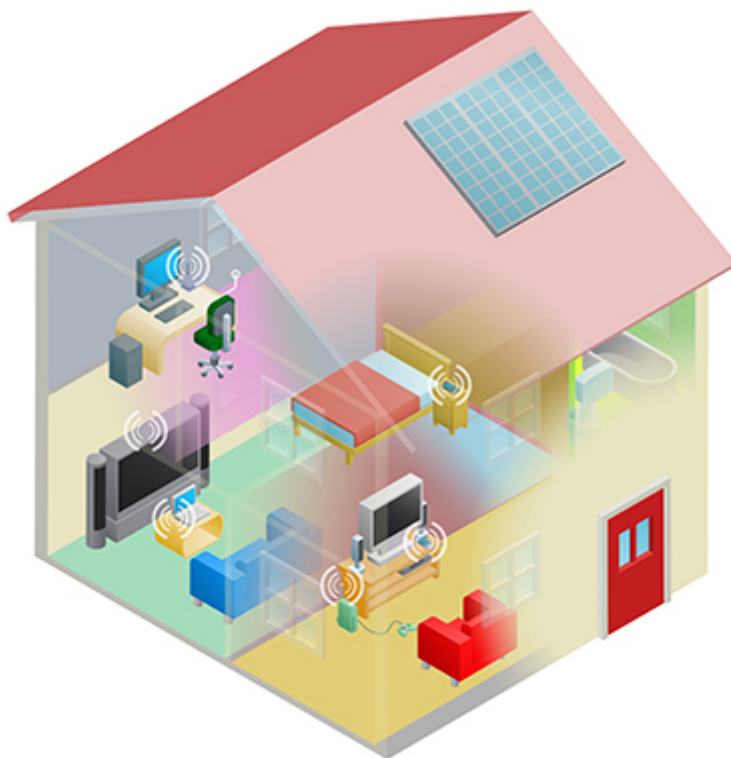


Figura 4 - Conectividade sem fio.

Fonte: Christos Georghiou, Shutterstock, 2019.

Então, podemos concluir que a LAN sem fio foi criada para ser uma alternativa para os lugares onde não é possível passar cabos ou criar uma infraestrutura de cabeamento, como ocorre muitas vezes em prédios antigos.

## CASO

Em 2018 a empresa Claro começou a anunciar a oferta de rede 4,5G, uma rede dez vezes mais rápida que a 4G. Essa nova rede amplia a capacidade de cobertura no Brasil, com um sinal de maior alcance e qualidade. De acordo com a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), são poucos os municípios com esse sinal no momento, sendo o Rio de Janeiro a primeira cidade a oferecê-lo. A disponibilidade da frequência dos 700 MHz, que equivale ao 4,5G, se tornou possível após o desligamento dos sinais de TV analógica no Brasil. A empresa testou a ativação dessa rede primeiramente em Rio Verde, em Goiás. Assim, posteriormente houve o lançamento comercial da tecnologia em Brasília. Vale ressaltar que, no Brasil, a Claro tem tido uma acirrada disputa com a empresa Vivo entre as operadoras com a maior cobertura *LTE Advanced* (4G+) e *LTE Advanced Pro* (4,5G). Nesse caso, cada vez mais as empresas são questionadas sobre a adoção do 5G, já que outros países já estão migrando para essa tecnologia. Após a notícia da Claro de oferecer o serviço, vemos que as empresas de telefonia estão sendo pressionadas para oferecerem uma melhoria na prestação de seus serviços, pelo menos no que diz respeito a qualidade do sinal (MIOZZO, 2018).

---

Como vimos no caso apresentado, a rede sem fio tem se tornado uma tecnologia indispensável e cada vez mais exigida nas mais diversas áreas.

Na próxima seção iremos falar da camada de enlace de dados, suas características e funções.

### **1.1.5 A camada de enlace de dados**

A camada de enlace de dados, também chamada de camada de *link* de dados, localiza e corrige erros ocorrentes na camada física. Ela tem como função básica modificar um canal de transmissão bruta em um canal livre de erros, garantindo a transferência de dados entre os sistemas conectados de forma segura, como apresentados na seguinte figura.

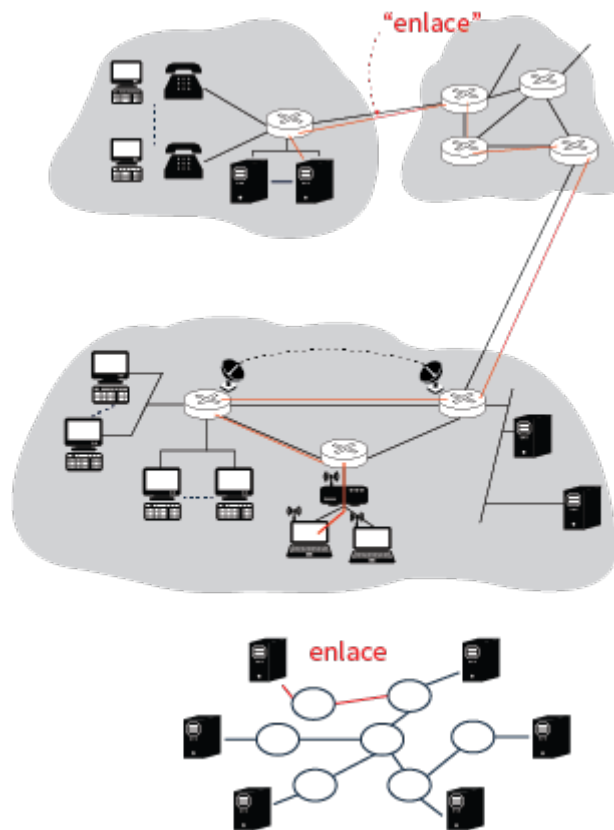


Figura 5 - Funcionamento do enlace na rede.

Fonte: KUROSE; ROSS, 2014.

De acordo com Tanenbaum e Wetherall (2011), a camada de enlace de dados faz o transmissor dividir os dados de entrada em dados menores (centenas ou alguns milhares de *bytes*) para, em seguida, transladar esses dados menores de forma contínua e encadeada. Assim, se o serviço for confiável, há o atestado do receptor de cada dado, enviando de volta uma mensagem de confirmação. Segundo esses autores, as funções do enlace são:

Detecção de erros e correção; Compartilhamento do canal de broadcast: acesso múltiplo; Endereçamento na camada de enlace; e Transferência confiável de dados, controle de fluxo: semelhante aos conceitos discutidos na camada de transporte. Outra questão que surge na camada de enlace de dados (e na maioria das camadas mais altas) é como impedir que um transmissor rápido envie uma quantidade excessiva de dados a um receptor lento. Com frequência, é necessário algum mecanismo que regule o tráfego para informar ao transmissor quanto espaço o buffer do receptor tem no momento. Muitas vezes, esse controle de fluxo e o tratamento de erros estão integrados. As redes de difusão têm uma questão adicional a ser resolvida na camada de enlace de dados: como controlar o acesso ao canal compartilhado. Uma subcamada especial da camada de enlace de dados, a subcamada de

controle de acesso ao meio, cuida desse problema (TANENBAUM; WETHERALL, 2011, p. 46).

Então, como utilizar e executar na prática esses equipamentos e camadas? A resposta é simples! Usando um switch.

Na próxima seção nós iremos nos aprofundar um pouco mais no uso do switch, mas antes gostaríamos de finalizar essa seção com um alerta sobre a segurança.

Nesse sentido, é muito importante que o usuário conheça e tome cuidado com os princípios básicos de segurança, tais como:

- saber qual rede de Internet está usando;
- ter cuidado com o compartilhamento de informações, seja por e-mail ou redes sociais;
- realizar compras na Internet somente em sites seguros;
- tomar cuidado com os downloads, dentre outros.

---

## VOCÊ QUER VER?

O Filme Hackers, dirigido e produzido por Michael Mann (2015), conta a história de um *hacker* condenado à prisão por cometer crimes virtuais. Para diminuir sua pena, ele aceita ajudar a polícia a capturar a pessoa que roubou o seu código para entrar no sistema bancário americano, acarretando uma série de eventos graves no mercado internacional de ações. Para ter acesso ao filme completo, acesse: <<https://youtu.be/b94ZFrV1lh0> (<https://youtu.be/b94ZFrV1lh0>)>.

---

Vemos, assim, que a evolução das redes de computadores, acarretam uma grande preocupação com a segurança, pois quanto maior é a sua expansão mais os usuários ficam expostos.

Terminamos aqui a seção sobre Redes locais e camada de enlace de dados. Na próxima seção estudaremos o Switching, fazendo uma breve introdução sobre ele e apresentando suas configurações e comandos básicos.



## 1.2 Switching: introdução, configuração e comandos

Um *switch* tem como característica apenas ler e armazenar as informações de camada de enlace, enviando os pacotes em latência baixa, na colisão separar porta a porta em um único domínio, e, por fim, as LANs em um domínio apenas. Com o seu avanço, mudanças aconteceram e outras funções foram agregadas, tais como o encaminhamento baseado em informações das camadas de rede, transporte e aplicação. (DIAS, 2014).

---

### VOCÊ SABIA?

Você sabe quanto custa um *Switch*? O preço desse equipamento pode variar de R\$ 500 reais, no caso dos modelos mais simples, chegando a R\$ 100.000 reais, no caso, por exemplo, do *switch* Cisco Catalyst. Isso mesmo, cem mil reais! Consulte em alguns sites de venda desse equipamento e veja você mesmo! O modelo Catalyst é o 3850 Series, que faz parte da próxima geração de classe empresarial de *switches* de acesso da camada empilháveis, um modelo que proporciona total convergência entre *wireless* e rede cabeada em uma única plataforma.

---

Um *switch*, ou comutador, é um equipamento para extensão física dos pontos de rede, no qual os aparelhos ficam conectados em uma rede doméstica. Em comparação a outro equipamento chamado *hub*, o *switch* realiza funções semelhantes, porém ele apresenta algumas diferenças, entre elas o fato de os vários pacotes serem transmitidos ao mesmo tempo, ou seja, cresce a velocidade da rede em comparação com o *hub*; o *switch* encaminha quadro e cria um domínio de colisão para cada porta diferente do *hub* que tem um único domínio de colisão. Por isso, há o atraso do *hub* tendo em vista que cada emissor tem que esperar a transmissão terminar para “tentar sua vez”. Essa vantagem está no fato de que, ao atrasar uma transmissão do pacote, não há bloqueio na performance da rede, pois outros estão sendo transmitidos ao mesmo tempo.



Figura 6 - O Switch é o modelo recomendado para redes de alto tráfego.

Fonte: David Brimm, Shutterstock, 2019.

Recomenda-se o *switch* no lugar do *hub* para redes de alto tráfego, uma vez que o *hub* é um dispositivo com a função de interligar os computadores de uma rede local que trabalha de forma mais simples que o *switch* e o roteador, sendo mais utilizado em residências.

### **1.2.1 Conceitos, funcionamento, configuração e comandos do IOS Cisco**

Cisco IOS, ou *Internetwork Operating System* é o *software* utilizado por grande parte dos roteadores ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Roteador#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/Roteador#_blank)) Cisco Systems ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_Systems#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cisco_Systems#_blank)) e dos seus atuais *switches* ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Comutador\\_\(redes\)#\\_blank](https://pt.wikipedia.org/wiki/Comutador_(redes)#_blank)) de rede da Cisco. Pode-se dizer que este *software* possui funções de pacote de roteamento, *switching*, *internetworking* e telecomunicações, que ficam acoplados em um sistema operacional para máquinas multitarefa (CISCO, 2006).

A Cisco IOS possui oito pacotes de roteadores e cinco pacotes para *switch* de rede. Ou seja, o IOS Cisco é destinado para ser utilizado nos três tipos de *switch* Catalyst existentes: a versão padrão que oferece roteamento IP básico; a versão mais robusta, com suporte ao IPv4; e, por fim, a versão avançada, com recursos avançados e suporte ao IPv6.

---

## VAMOS PRATICAR?

Nesta unidade, inicialmente apresentamos a introdução a seu conceito e funcionalidade. Em seguida, foi mostrado o C que é um *software* utilizado por grandes roteadores, cuja possuem suportes, para IPv4 e versões avançadas para protocolo IPv4 já é bem antigo, consequentemente teve problemas, devido a evolução da rede, principalmente na q segurança, pois apresentou falhas constantes e nem sem uma solução para elas. Com isso, surgiu o IPv6, que tem principal objetivo resolver a questão da segurança na Internet.

Tendo em vista essa evolução, convidamos você a pesquisar pouco mais sobre esses dois protocolos. Após sua pesquisa, faça uma discussão, com no máximo 20 linhas, apresentando as características, como funcionam na rede, e as vantagens sobre o IPv4. Em seguida, compartilhe e disponibilize seu texto no fórum da seção.

---

Muito Bem! Agora na próxima seção iremos falar sobre a linha de comando do IOS e suas características.

### 1.2.2 A linha de comando do IOS

A linha de comando do IOS, em sua interface, apresenta um conjunto permanente de palavras de comando, sendo que esse conjunto é definido pela maneira e nível que o usuário utilizador possui de privilégio.

Aqui apresentaremos algumas configurações, tais como: modo de configuração global (interface para alterar a configuração do sistema) e modo de configuração de interface (comandos para mudar a configuração de uma interface específica).

Os comandos utilizados sempre são atribuídos a um nível de privilégio, que varia de 0 a 15, atribuídos para usuários com o privilégio necessário no momento de uso. As linhas de comando ficam disponíveis para que cada nível de privilégio possa ser definido. (CHAPELL; FARKAS, 2003).

---

## VOCÊ O CONHECE?

Len Bosack e Sandy Lerner, eram funcionários da universidade estadunidense *Stanford University*, na área de Ciência da Computação, e fundaram a Cisco Systems em 1984. A Cisco Systems é uma companhia estadunidense sediada em San José, Califórnia, com 47.000 empregados em todo o mundo e com um faturamento anual de US\$49.24 bilhões, segundo balanço da empresa publicado em 2016.

---

Você já deve ter se perguntado de onde veio o nome Cisco, não é? Cisco ou C-xo é simplesmente a abreviatura do nome da cidade norte-americana San Francisco, e, por isso, por alguns anos foi utilizado o “c” minúsculo.

Agora que você já conhece a linha de comando do IOS e como ela funciona, vamos para a prática, conhecer os comandos básicos dos *Switches* Cisco.

### 1.2.3 Quais os comandos básicos para do Switches Cisco?

Conforme a Cisco (2006), segue o Guia de configurações, com um passo a passo dos comandos básicos.

Guia de configurações:

- configurar o *hostname*;
- configurar senha no modo privilegiado;
- configurar o domínio;
- configurar mensagem do dia (*banner*);
- configurar IP de gerenciamento (*vlan1*);
- configurar a descrição na *interface*;
- configurar o *Gateway*;
- configurar o IP do servidor de nomes (DNS);
- configurar senha no modo usuário(Porta *Console*);
- encriptar todas as *password*;

- configurar o acesso remoto (Telnet e SSH) com *username/password*;
- comandos de verificação;
- testes (teste das senhas no modo usuário e privilegiado; e teste do acesso remoto, o Telnet);
- salvar as configurações.

A seguir, veremos os comandos básicos de configuração, segundo o guia da Cisco (2006).

### **Configurando um nome**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

### **Configurando senha enable**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

### **Configurando senha enable secret**

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

### **Configurando senha da console**

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
Router(config)#line console 0
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

### **Configurando acesso telnet para 05 usuários**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#line vty 0 4
```

```
Switch(config-line)#login
```

```
Switch(config)#hostname redes-Ânima
```

### **Configurando o endereço IP do switch**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface vlan 1
```

```
Switch(config-if)#ip address 1.0.0.1 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

### **Configurando o gateway do switch**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#ip default-gateway 1.0.0.2
```

### **Configurando vlan no switch**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#vlan 10
```

```
Switch(config-vlan)#name dep-administrativo
```

```
Switch(config-vlan)#exit
```

```
Switch(config)#
```

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#exit
```

```
Switch#sh vlan
```

### **Configurando trunk no switch**

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

### **Comandos de verificação e diagnóstico**

```
Switch#show ?
```

(O comando show ? apresenta uma lista dos comandos show disponíveis)

```
Switch#show arp
```

(Mostra a tabela ARP do roteador)

```
Switch#sh interfaces
```

(Apresenta sucintamente as configurações das interfaces)

```
Switch #sh ip interface brief
```

(Mostra as configurações das interfaces)

```
Switch#show mac-address-table dynamic
```

(Verifica a tabela de endereçamento MAC)

```
Switch#show vlan
```

(Mostra as vlans já configuradas)

```
Switch #sh running-config
```

(As configurações ativas na RAM são verificadas)

```
Switch#sh startup-config
```

(Apresenta as configurações da NVRAM)

```
Switch#sh flash:
```

(Averiguar os arquivos de sistema operacional da Flash)

```
Switch#copy running-config startup-config
```

(Salva as configurações ativas na RAM para a NVRAM)

## **1.2.4 Como configurar um switch cisco**

Para realizar a configuração de um *switch* cisco, utilize as instruções apresentadas na seção anterior através do simulador Packet Tracer.

Packet Tracer, ou Cisco Packet Tracer, é um *software* gratuito, desenvolvido pela Cisco System, que tem a função de colaborar na criação de uma rede na prática (criar, configurar e simular o funcionamento de uma rede).

No próximo capítulo iremos utilizá-lo na prática para simularmos uma rede com uso do *switch* cisco, mas, primeiro, vamos conhecer os passos necessários para fazer isso.

A seguir são apresentados todos os passos para configurar um *switch* Cisco. Clique e confira!

Pronto! Configuramos um *switch* Cisco! Parabéns!

**Dispositivos a utilizar**

- Switch 2960
- PC0

**Software**

- Packet Tracer v:6.2.0.0052

**Endereçamento:**

- Rede: 192.168.0.0 /24
- Pc0: 192.168.0.2
- Switch(vlan1): 192.168.0.1

## Síntese

Em nosso estudo, apresentamos um histórico da evolução das redes de computadores, suas implicações técnicas, éticas e sociais. Vimos que com a evolução das redes, diferentes padrões foram implementados até chegarmos aos padrões atuais. Também descrevemos e estudamos as redes locais, as camadas de enlace e o *switching*. Demonstramos, assim, que os equipamentos utilizados e a expansão da rede de computadores auxiliam na transmissão dos dados trafegados, tanto para os usuários quanto para os administradores.

Nesta unidade, você teve a oportunidade de:

- analisar conceitos e cabeamento relacionados a *Ethernet*;
- compreender os conceitos relacionados com a camada de enlace em redes locais;
- aprender os conceitos, funcionamento, configuração e comandos do IOS Cisco;
- conhecer o funcionamento dos *switches* em redes locais;
- realizar configurações básicas em *switches*.



◀ Clique para baixar o conteúdo deste tema.

## Bibliografia

CHAPPELL, L.; FARKAS, D. **Diagnosticando Redes Cisco**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS. **NT - 002/02**: Evolução do Padrão Ethernet. 2. ed. Rio de Janeiro: CBPF, 2002. p. 15. Disponível em: <<http://mesonpi.cat.cbpf.br/naj/ethernet.pdf> (<http://mesonpi.cat.cbpf.br/naj/ethernet.pdf>)>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CISCO. **Sistema operacional inter-redes Cisco** (Cisco IOS). [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <[https://www.cisco.com/c/pt\\_br/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/13178-15.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/13178-15.html) ([https://www.cisco.com/c/pt\\_br/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/13178-15.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/13178-15.html))>. Acesso em: 29 jul. 2019.

DIAS, D. **Guia básico para configuração de switches Cisco**. São Paulo: RD Press, 2014. E-book. Disponível em: <<http://www.rotadefault.com.br/ebook-cisco/> (<http://www.rotadefault.com.br/ebook-cisco/>)>. Acesso em: 25/07/2019).

FRANCISCATTO, R.; CRISTO, F.; PERLIN, T. **Redes de Computadores**. Frederico Westphalen: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico



Westphalen, 2014, p. 116.

HACKER. Direção: Michael Mann. USA. Ação. Policial. 133 min. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=b94ZFrV1lh0&feature=youtu.be> (<https://www.youtube.com/watch?v=b94ZFrV1lh0&feature=youtu.be>)>. Acesso em: 29 jul. 2019.

INTEL. **Especificações de cabeamento Ethernet**. 2019. Disponível em: <<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/support/articles/000007187/network-and-i-o/ethernet-products.html> (<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/support/articles/000007187/network-and-i-o/ethernet-products.html>)>. Acesso em: 20/07/2019.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de Computadores e a Internet**: uma Abordagem Top-Down. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

LIMA FILHO, E. C. **Fundamentos de rede e cabeamento estruturado**. São Paulo: Pearson, 2014.

MIOZZO, J. Claro começa a oferecer rede 4,5G, dez vezes mais rápida que 4G, em mais cidades do Brasil. **Infomoney**. [s. L.], 19 jan. 2018. p. 1-1. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/consumo/noticia/7218067/claro-comeca-oferecer-rede-dez-vezes-mais-rapida-que-mais> (<http://><<https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/consumo/noticia/7218067/claro-comeca-oferecer-rede-dez-vezes-mais-rapida-que-mais>)>. Acesso em: 28 jul. 2019.

PEREIRA FILHO, José Gonçalves. **Ethernet**: 802.3 do IEEE - O padrão Ethernet. 2018. Disponível em: <[http://www.inf.ufes.br/~zegonc/material/Redes\\_de\\_Computadores/AP02-ETHERNET.pdf](http://www.inf.ufes.br/~zegonc/material/Redes_de_Computadores/AP02-ETHERNET.pdf) ([http://www.inf.ufes.br/~zegonc/material/Redes\\_de\\_Computadores/AP02-ETHERNET.pdf](http://www.inf.ufes.br/~zegonc/material/Redes_de_Computadores/AP02-ETHERNET.pdf))>. Acesso em: 29/07/2019.

TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.