



LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES

REDES VIRTUAIS E VLANS

Autor: Esp. Clóvis Tristão

Revisor: Jaime Gross

INICIAR



introdução

Introdução

O laboratório de redes de computadores tem a finalidade de estudar as teorias e práticas, no desenvolvimento de redes de computadores, usando a infraestrutura de rede, como roteadores, switches, cabos e conectores, para interligar redes. Disciplina essa fundamental para entender a técnica básica de conexão de equipamentos de redes e a interligação de redes locais.

Por meio dessa estrutura, o estudante pode comprovar na prática como os equipamentos de redes se interconectam, quais as topologias empregadas na construção de um ambiente computacional, tipos de softwares e hardware que podem ser utilizados.

Nesta unidade iremos tratar sobre práticas de laboratório de redes, cabeamento estruturado, e abordaremos os modelos de redes virtuais construídas com VLANs + VTP.

Nesta unidade, também trataremos de assuntos que envolvem os bastidores de uma rede de dados, a infraestrutura de hardware e software que é utilizada para interligar redes de computadores. Bons estudos.

Laboratório Desafio

Nesta seção, abordaremos como a prática e a teoria são aliadas e importantes no estudo da rede de computadores. Segundo Kurose *et al.* (2002), em muitos cursos de redes, teoria e prática são abordadas em separado, uma parte é em sala de aula, geralmente a teórica, e a parte prática é vivenciada dentro de um laboratório de redes.

Segundo Kurose e Ross (2013), um ponto importante são os laboratórios de rede que auxiliam na fixação dos conceitos de redes de forma prática e didática. Geralmente, usamos equipamentos físicos e cabos de rede, para a infraestrutura de redes, onde os alunos podem vivenciar a prática, e o ajuste nos equipamentos de rede, bem como o estudo das topologias de rede, e por fim colocando tudo pra funcionar.

Como nem todos nós possuímos um laboratório e equipamentos à disposição, podemos usar simuladores de redes de computadores, que nos auxiliam na prática de Laboratórios de Computadores. Nesse caso, iremos utilizar o GNS3, neste roteiro, vamos realizar na prática a configuração de uma rede de computadores pequena, com quatro computadores, 1 (um) switch com VLAN, e 1 (um) roteador liga à nuvem (Internet). *Hands-on !!!*

Se você quiser, pode instalar diretamente o simulador no seu computador, no meu caso, estou trabalhando em uma máquina GNU/Linux Ubuntu Studio, instalei o cliente do GNS3, mas você fique livre para usar o Sistema Operacional com que você está acostumado.

Saiba mais

O tutorial explica em detalhes como preparar o ambiente do laboratório de redes usando o GNS3 e o VirtualBox, dá dicas de como configurar o programa GNS3, e também de como agregar a GNS3 VM à máquina virtual, além de dicas de como aproveitar ao máximo o programa, para elaborar os seus laboratórios de rede na prática.

Para conhecer, acesse o link a seguir.

ASSISTIR

A primeira etapa é instalar um ambiente virtual, que cria VMs, como o VirtualBox ou o VMWare, que é um emulador de computadores, com sistema operacional, enfim uma máquina completa. Na Figura 3.1, podemos verificar imagens do site do GNS3.

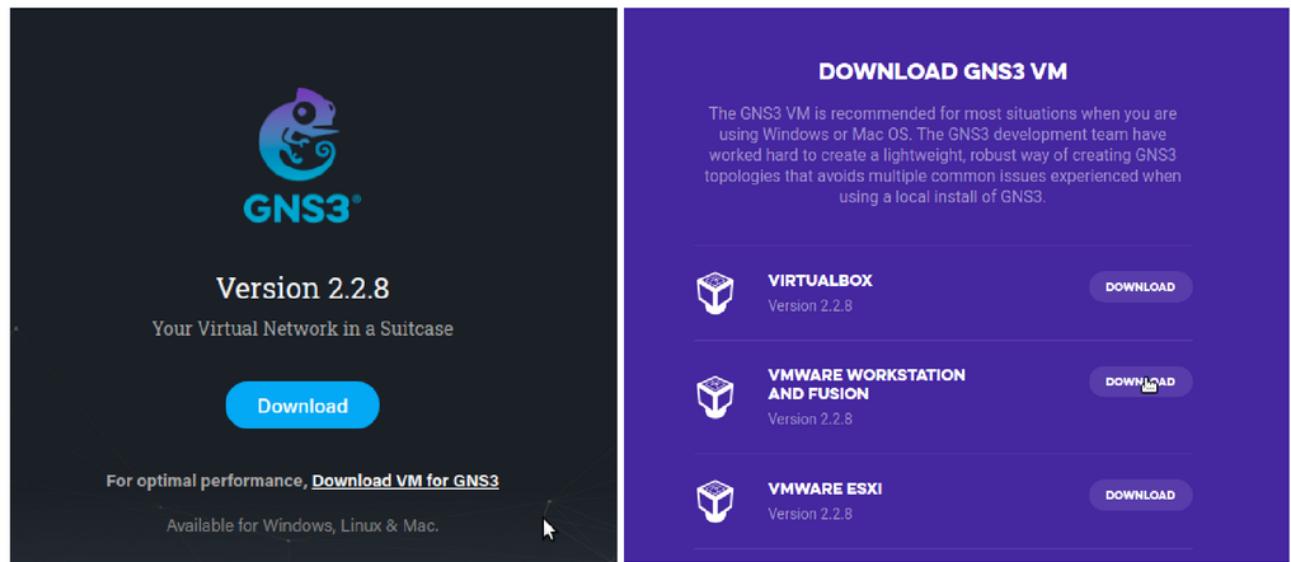


Figura 3.1 - Download do GNS3

Fonte: GNS3 (2020).

O desafio desse laboratório é montar esse ambiente, com os conhecimentos que já temos e criar o mapa de rede da Figura 3.2, perceba que os pontos em verde significam que a rede está funcionando e todos os equipamentos estão ligados e trocando pacotes entre si.

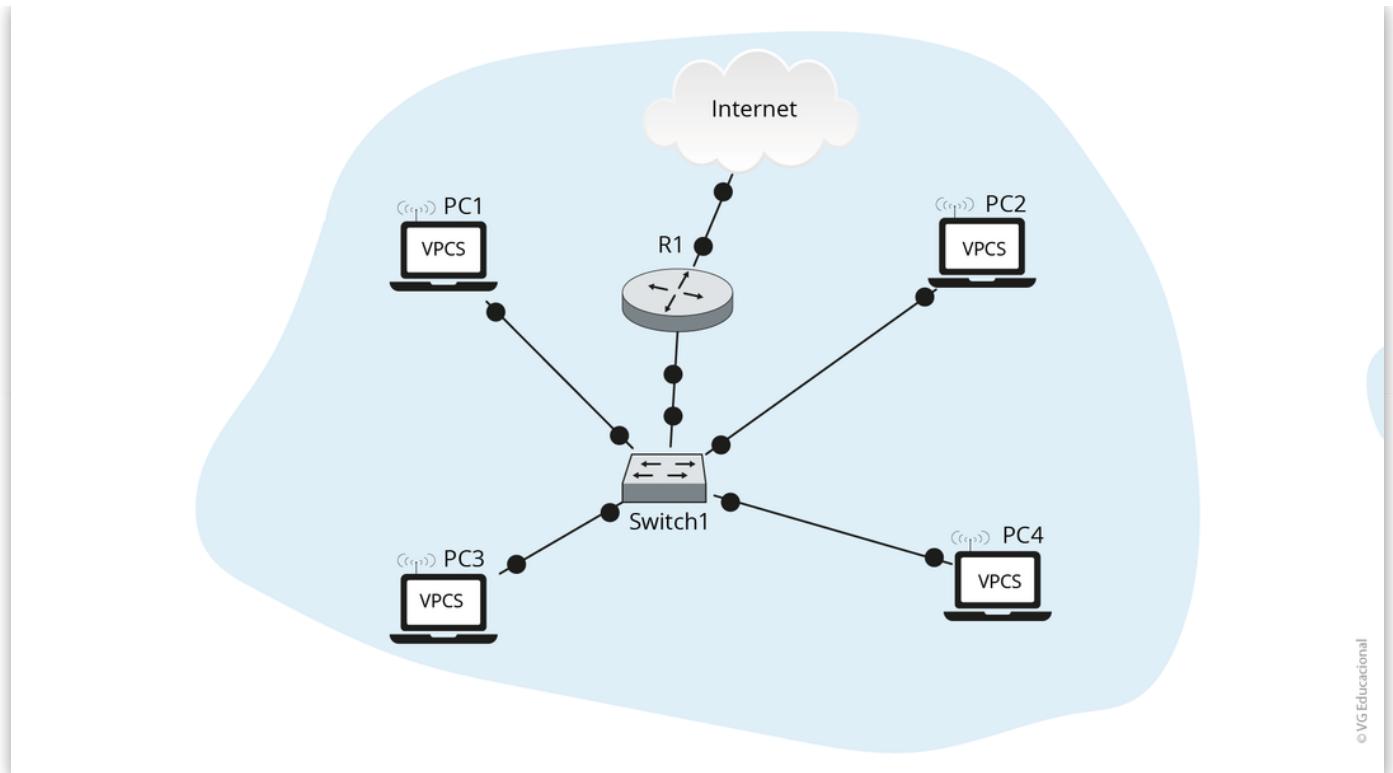


Figura 3.2 - Diagrama de uma rede de dados, usando o GNS3

Fonte: Elaborada pelo autor.

Essa é uma das facilidades de se utilizar simuladores para a construção de redes de computadores, temos toda a mobilidade para testar e capturar as conexões.

Na próxima seção, iremos estudar a tecnologia de agregação de link.

praticar

Vamos Praticar

Conhecendo a disciplina de redes de computadores, sabemos que aliar a teoria e a prática é fundamental para o conhecimento de uma forma mais completa sobre o tema, a disciplina de redes trabalha com vários elementos de rede, que propiciam a

interconexão dos computadores e servidores de rede. Dentro dessa linha de raciocínio, assinale a alternativa correta sobre qual o melhor equipamento que pode ser utilizado para a interconexão de equipamentos, sem gerar muita difusão de pacotes na rede e garantir o desempenho da rede local LAN.

- a)** Hub.
- b)** Comutador.
- c)** Switch.
- d)** Roteador.
- e)** NAT.



Tecnologias de Agregação de Link



Agregação de link, também conhecida como *Ethernet bonding* ou *link aggregation*, é uma técnica usada em redes de computadores, para o agrupamento de dois ou mais canais em único canal para aumentar a velocidade e a disponibilidade de banda para um segmento de rede local.



Saiba mais

Existe um simulador para Windows, pelo qual podemos estudar o funcionamento na prática, o documento irá lhe apresentar um tutorial de como instalar, configurar e usar o simulador. Ele vem com equipamentos da 3Com em sua configuração, e você pode estudar o funcionamento do equipamento e como a LAG é aplicada, de forma lúdica e didática.

Para saber mais, acesse o link a seguir.

[ACESSAR](#)

O protocolo usado para a agregação de link é chamado de LAG (*Link Aggregation*), ele é implementado em redes cabeadas, e permite usar inúmeras portas para o aumento de banda larga e velocidade da rede local, o protocolo possui controle de falhas de fluxo e tolerância a falhas. Todas as portas agrupadas devem possuir as mesmas características, para que a configuração funcione efetivamente.

Existem diversas práticas de agregação de link, mas cada uma tem sua aplicação nos equipamentos, e são específicas para cada dispositivo. A seguir é indicado um vídeo que explica como funciona um link de agregação em um switch da fabricante HP e 3Com, usando o simulador HCL.

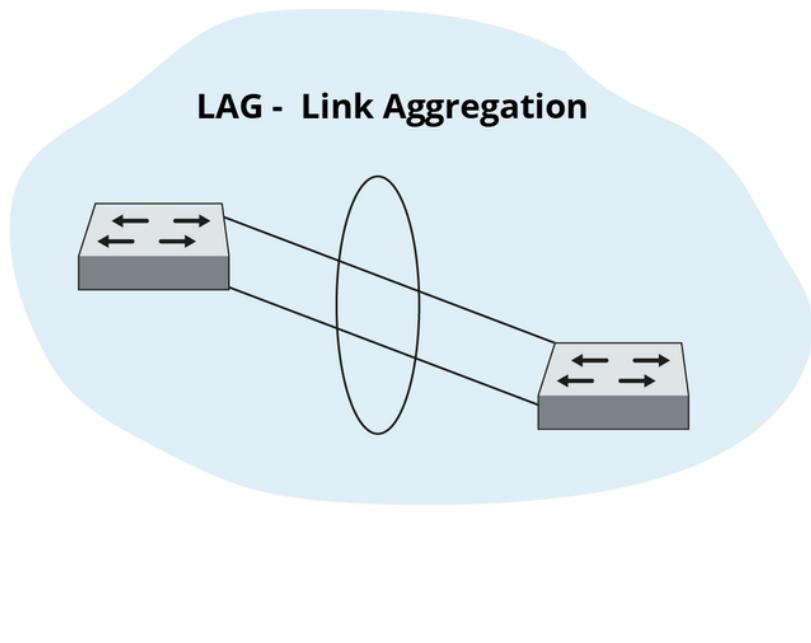
Saiba mais

O tutorial explica como o simulador HCL funciona na prática, é um programa de software que auxilia o administrador de redes a ter uma prática em um ambiente controlado de como funciona um switch e como realizar a técnica de agregação de link.
Bom aprendizado!

Para ver o tutorial acesse o link a seguir.

[ASSISTIR](#)

Podemos analisar pela Figura 3.3 um esquema de dois switches, sendo interligados por trunk, os quais fazem agregação de link, e sua respectiva configuração nos dois switches.



© VG Educacional

Figura 3.3 - Link Aggregation entre os switches

Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir, os comandos necessários para a agregação da Figura 3.3, aplicada na console dos dois switches, em forma de linha de comando CLI.

```
interface bridge-aggregation 1  
link-aggregation mode dynamic  
interface gigabitethernet 1/0/23  
port link-aggregation group 1  
interface gigabitethernet 1/0/24  
port link-aggregation group 1  
interface bridge-aggregation 1  
port link-type trunk  
port trunk permit vlan 1
```

Os comandos fazem a agregação e criam o *trunk*, para interconectar os switches. Perceba que são usadas as portas 23 e 24, para agregarem os links e aumentarem a velocidade de conexão, e aumentarem a banda.

Na próxima seção, iremos tratar da VLAN + VTP usando o Etherchannel.

praticar

Vamos Praticar

A ligação de dois switches, através de cabo de rede, é realizada usando uma porta *trunk* dos switches, que faz a interconexão dos equipamentos, com o objetivo de

estender os recursos dos switches e apresentá-los para os usuários e o administrador como se fosse uma rede única. O administrador pode ter um melhor monitoramento e gerenciamento dos equipamentos.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o nome da técnica para quando fazemos a ligação de dois cabos, e agrupamos eles, em um único canal para aumentar o desempenho e a velocidade de rede.

- a)** Link Trunk.
- b)** Link TP-FO.
- c)** Link Enlace.
- d)** LAG.
- e)** VLAN.



Laboratório Prático: VLAN + VTP + EtherChannel

As VLANs em uma rede local transformam as redes em ambientes controlados e separados, possibilitando ao administrador controlar o fluxo de dados entre as redes, pode criar quantas redes foram necessárias, mas o switch possui um limitante, que chega perto de 4000 VLANs por equipamento.

Felizmente, cada uma dessas dificuldades pode ser resolvida com um comutador que suporte Redes Locais Virtuais (VLANs). Como o nome já sugere, um comutador que suporta VLANs permite que diversas redes locais virtuais sejam executadas por meio de uma única infraestrutura física de uma rede local virtual. Hospedeiros dentro de uma VLAN se comunicam como se eles (e não outros hospedeiros) estivessem conectados ao comutador. Em uma VLAN baseada em portas, as portas (interfaces) do comutador são divididas em grupos pelo gerente da rede (KUROSE; ROSS, 2013, p. 357).

Uma VLAN é interessante, porque segmenta a rede, tornando a mesma bem mais gerenciável, e eliminando os gargalos e os broadcasts.

Mas, isolando as redes usando as VLANs, criamos outro problema, como uma rede irá conversar com a outra já que pertencem a redes diferentes? Felizmente os fornecedores e fabricantes de equipamentos de rede facilitam a vida do administrador de redes, e configuram os comutadores de modo que ele funcione como roteador de pacotes, e contenha portas que quando configuradas permitem que as VLANs em uma rede física troquem informações, mas todo o gerenciamento e controle é realizado pelo administrador da rede.

O protocolo VTP (*Virtual Trunking Protocol*) foi criado pela Cisco para garantir uma manutenção das configurações de redes VLANs. As VLANs são conectadas dentro de uma estrutura de switch/router, e são configuradas em cada switch que pertence à rede.

O VTP é usado para sincronizar as informações e distribuí-las entre as VLANs, que são configuradas na rede local, as configurações são distribuídas pelo backbone criado entre as VLANs, e quem realiza essa configuração é o administrador da rede local. As informações são propagadas de tempos em tempos, ou a cada ocorrência de mudança na rede.

reflita

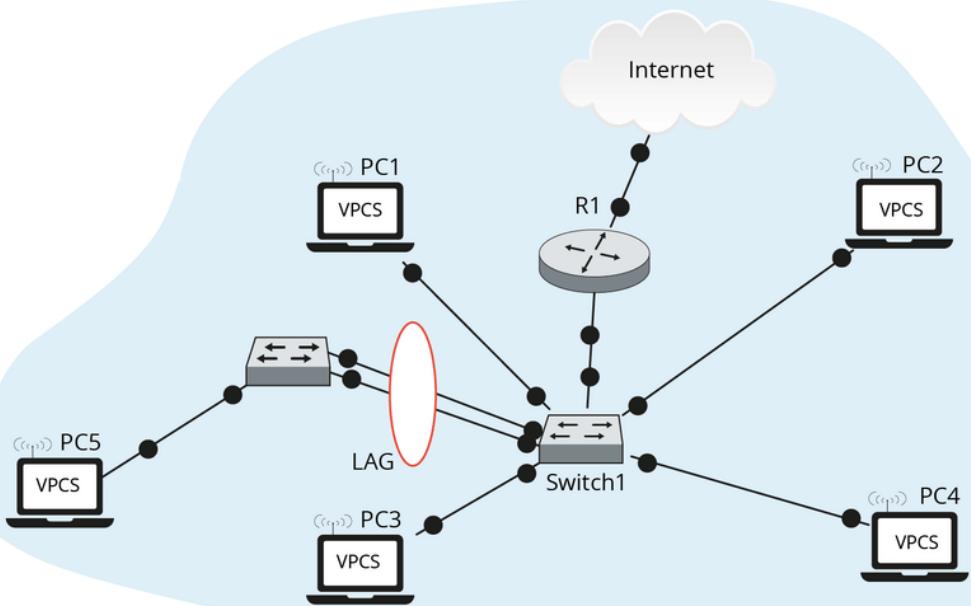
Reflita

Pensando no mundo das VLANs e VTP, qual a necessidade de se usar essa técnica na implantação dos seus switches, visto que o broadcast da rede ainda continua acontecendo, mesmo as redes sendo segmentadas por essa tecnologia? Pense e reflita sobre esse assunto, e utilize a fonte a seguir para lhe auxiliar.

O *Etherchannel* é um conceito de *link aggregation*, ele auxilia no aumento da vazão da conectividade da rede, entre os dois equipamentos, conforme foi visto o link de agregação na Figura 3.3. O *Etherchannel* é usado exclusivamente em equipamentos Cisco, e implementa dois padrões.

- LACP (*Link Aggregation Control Protocol*): Protocolo padrão IEEE, disponível quase todos os switches gerenciáveis.
- PAgP (*Port Aggregation Protocol*): Protocolo disponível em equipamentos Cisco.

Para simular essa tecnologia, pode-se usar o simulador GNS3, para a realização da prática de redes, conforme a Figura 3.4, usamos a técnica para a conexão de um switch Cisco 7200, com link aggregation.



© VG Educacional

Figura 3.4 - Rede de dados com técnica Etherchannel (LAG)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Enfim, existem algumas técnicas que melhoram o desempenho de nossa rede de dados, e aumenta a banda de nossa rede, proporcionando performance e um meio de comunicação com maior qualidade.

Na próxima seção, vamos tratar de como os cabos de rede são construídos, e foi fundamental para o crescimento da rede a padronização dos cabos, com a disciplina de cabeamento estruturado.

praticar

Vamos Praticar

Usando o packet tracer ou GNS3, ferramentas de simulação de rede de

computadores que usa roteadores e switches da Cisco, crie uma rede local com acesso à Internet, que esteja conectada a um ISP e que possua um servidor de WEB e 03 Microcomputadores. Entre os switches, crie um LAG. Faça um acesso ao servidor WEB, da rede local. Com essa prática, você está criando uma rede local LAN e aplicando a técnica de LAG entre os switches.

Cabeamento Estruturado / Guia Prático

A história do cabeamento estruturado vem desde 1980, época em que as empresas de telecom criavam seus próprios padrões de cabos. Mas, na década de 1990, há um acordo entre as empresas, para se criar um padrão, desse acordo surgiu a norma EIA/TIA, que ajudou a padronizar cabos, conectores e técnicas de instalação.

A rede de cabos provê uma forma de interligar os pontos de rede e seus equipamentos usando um armário de telecomunicações, onde concentra os equipamentos principais da rede, e onde chega o ponto de acesso da Internet, disponibilizado pelo Provedor de Internet, esse cabo se conecta a um *Gateway*, que faz a função de *Firewall*, e depois se interliga ao switch/router da empresa, e o sinal da Internet se propaga pela empresa, através dos switches, e dos cabos de comunicação. Na Figura 3.5 podemos ver a disposição dos cabos em um edifício.

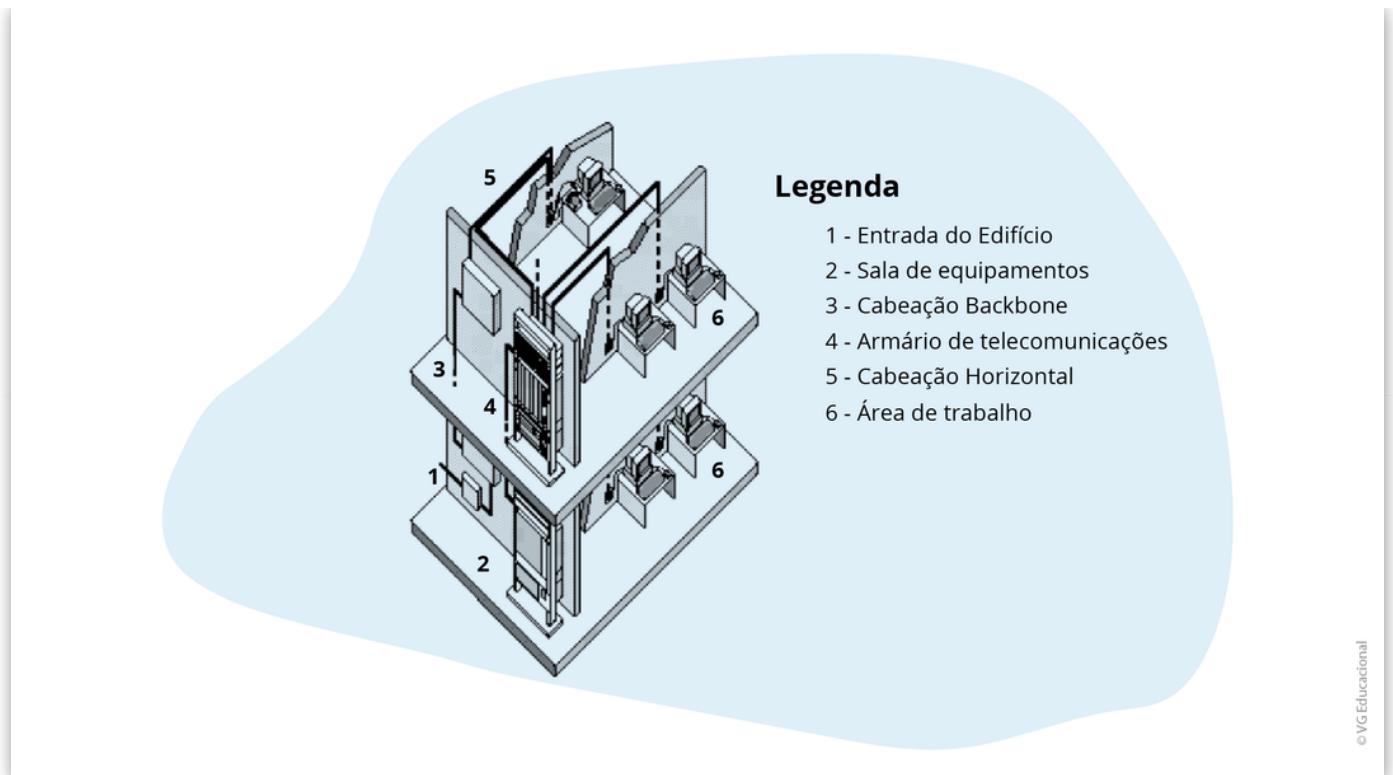


Figura 3.5 - Disposição do cabeamento estruturado em um prédio

Fonte: Figueiredo e Silveira (1998, on-line).

Segundo Figueiredo e Silveira (1998), o projeto de cabeamento estruturado segue regras contidas na norma NBR 14565. As empresas, em suas implementações de redes e infraestrutura, devem seguir essas regras, para garantir qualidade em sua implementação da rede local.

O cabeamento estruturado é responsável pelo ambiente de cabos e conectores, dispositivos de infraestrutura, que interligam dados e voz. Enfim, toda a infraestrutura da rede é de responsabilidade dos técnicos em cabeamento estruturado. São responsáveis por direcionar caminhos dentro da estrutura física, onde os cabos irão circular, para que os computadores, switches, smartphones, notebooks, possam se comunicar, usando a infraestrutura da rede.

A ideia de se estruturar a rede veio com a tecnologia de voz, e foi incorporada à solução de dados e a outros serviços. Isso torna a infraestrutura de cabos autossuficiente, pois permite a ligação de forma organizada de diversos equipamentos, tais como servidores, estações de trabalhos, switches, roteadores, telefonia, switches wifi, antenas de rede wifi. Geralmente, o cabeamento estruturado utiliza conectores RJ45 - UTP como meios de

comunicação para a transmissão de dados, e a estrutura de cabos organizada facilita qualquer manobra, como transformar um cabo de dados, para cabo de voz, apenas fazendo a troca no armário de telecomunicações.

- A NBR 14.565 foi criada pela ABNT, com o objetivo de normatizar o cabeamento no Brasil.
- EIA/TIA-568 classifica o cabeamento estruturado, leva em consideração aspectos de desempenho, banda, comprimento dos cabos e fatores que influenciam a transmissão.

Segundo a NBR 14565 (ABNT, 2019, p. 9), os cabos homologados para a rede e backbone são:

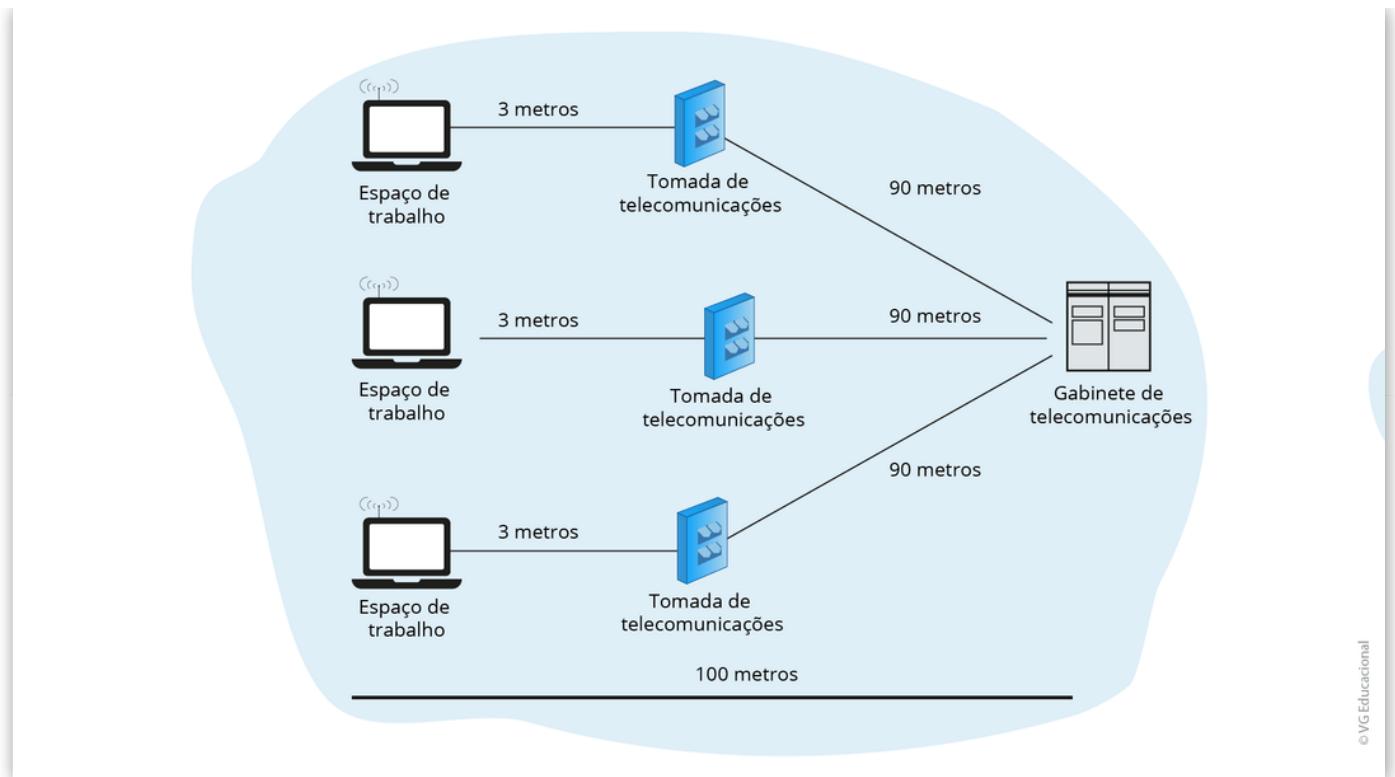
Cabo UTP de 100 Ohms (22 ou 24 AWG): 800 metros para voz (20 a 300 MHz); 90 metros para dados (Cat. 3,4 e 5).

Cabo STP (par trançado blindado) de 150 Ohms: 90 metros para dados.

Fibra óptica multimodo de 62,5/125 m: 2.000 metros para dados.

Fibra óptica monomodo de 50/125 m: 3.000 metros para dados.

Quanto às distâncias-limites para o cabeamento horizontal, seguem as normas conforme a Figura 3.6.



© VG Educacional

*Figura 3.6 - Cabeamento Estruturado Horizontal, distâncias-limites
Fonte: Figueiredo e Silveira (1998, on-line).*

Nos dias atuais, usamos a norma EIA/TIA-568-D, periodicamente essa norma passa por revisão para definir melhorias nos padrões de cabeamento e técnicas de implementação. Portanto, essa norma já passou por 3 revisões, a EIA/TIA-568(A-B-C), e agora estamos na revisão da norma EIA/TIA-568-D, que trouxe adição de uma nova configuração, a MPTL (*Modular Plug Terminated Link*); incorporou a categoria 8 de cabos às normas; reconhece patch cords de 28 AWG; tem suporte ao PoE (*Power over Ethernet*).

Saiba mais

Um estudo sobre as Normas de Cabeamento Estruturado elucidará diversos termos e normas, das quais você precisa seguir para o entendimento de como funciona um cabeamento de redes e sua instalação e configuração. As normas da ABNT NBR 14.565 esclarecem de forma didática como projetar o Cabeamento Estruturado de Redes para a sua empresa, e que todas as empresas que implementam cabos devem usar.

Para saber mais, acesse o link a seguir.

[ACESSAR](#)

As empresas, organizações, devem seguir essas normas, para que sua rede seja construída da melhor maneira possível. A infraestrutura de redes é muito importante, toda a empresa e/ou organização depende dela para seu pleno funcionamento, garantindo com isso escalabilidade na estrutura de cabeamento e futuras expansões. Portanto, investir na infraestrutura de cabeamento, além de poupar dores de cabeça no futuro e dinheiro, traz benefícios, como menor possibilidade de falhas, oscilações e interrupções na rede ou partes da rede, caso os cabos não sejam padronizados ou certificados.



Saiba mais

Este site explica de forma didática e em detalhes o uso dos cabos de rede categorizado, e sua necessidade para cada situação, realizando a leitura dá para perceber a necessidade de aumentar as categorias, para que o cabo atenda a demanda de cada empresa ou uso da rede.

[ACESSAR](#)

Os cabos de rede seguem categorias, e cada uma delas tem sua característica e especificação para sua construção, para essa construção você precisa dos seguintes materiais:

- Cabo de Rede;
- Conectores Rj45;
- Alicate crimpar;
- Descascador de fios;
- Testador.

Os cabos utilizados nas redes são os categorizados e seguem as normas nacionais NBR 14.565 e internacionais EIA/TIA-568. No mercado existem diversos tipos de cabos, que são capazes de atender a diversas demandas. A seguir vamos estudar as categorias de cabos existentes. Eles são divididos basicamente em duas classificações, que dizem respeito ao tipo de torção que o cabo recebe e proteção: STP e UTP

- STP (*Shielded Twisted-Pair*) ou par trançado com blindagem.
- UTP (*Unshielded Twisted-Pair*) ou par trançado sem blindagem.

Observação: o cabo UTP é usado para instalações internas, por ser

mais flexível e menos custosa sua metragem. O STP é usado em locais que exigem blindagem para que o dado não sofra interferência eletromagnética.

A categorização dos cabos possui oito tipos, conforme Quadro 3.1, que descreve a categoria, o tipo de cabo e as velocidades máximas suportadas.

Categoria	Cabo	Aplicação/ Velocidade
1	UTP	Voz
2	UTP	Dados / 4 Mbps
3	UTP	Dados / 10 Mbps
4	UTP	Dados / 16 Mbps
5	UTP	Dados / 100 Mbps
5e	UTP	Dados / 1000 Mbps
6	UTP	Dados / 1 Gbps
6A	UTP	Dados / 10 Gbps
7	STP	Dados / 10 Gbps
8	STP	Dados / 100 Gbps

Quadro 3.1 - Categoria de cabos de rede

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos dias de hoje, é comum termos outras tecnologias em conjunto com o cabo, como os telefones sem fio, redes wifi, mas esse wifi para funcionar

necessita estar conectado à malha cabeada. E nada supera a velocidade e as vantagens de uma rede cabeada e bem estruturada. Hoje com a tecnologia de VOIP e videochamadas, pode-se garantir um serviço de qualidade, usando os cabos padronizados e certificados, e instalações que seguem as normas.

De forma alguma esse roteiro tem a pretensão de cobrir todo o estudo de cabeamento estruturado, mas acreditamos que podemos dar um norte para seus estudos, caso deseje se aprofundar no tema.

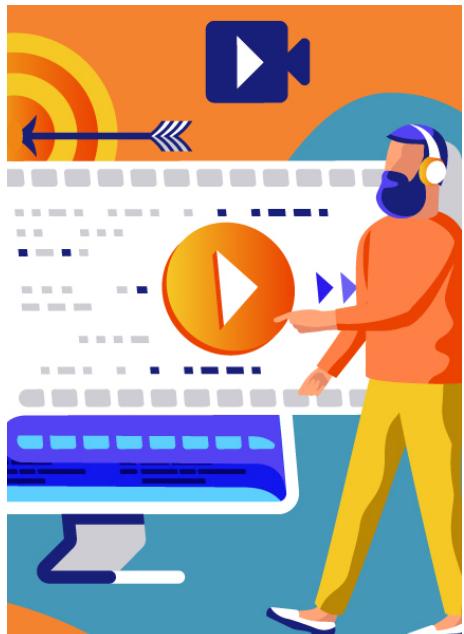
O cabeamento estruturado é peça fundamental na infraestrutura de uma rede de dados, e uma atenção especial no seu projeto é importante, para manter a longevidade e a escalabilidade da rede de dados. Esperamos que com este texto, possamos contribuir com o seu aprendizado.

Vamos Praticar

Seguindo as normas internacionais da EIA/TIA-568, para cabeamento par trançado, este tem diversas categorias de cabos, para inúmeras situações, o que deixa o projetista e o analista de redes tranquilos na escolha do melhor cabo para sua necessidade. Assinale a alternativa que apresenta corretamente qual o tipo de cabo que alcança velocidade acima dos 40 Gbps, com a distância de 100 metros.

- a)** Categoria 5.
- b)** Categoria 6.
- c)** Categoria 4.
- d)** Categoria 8.
- e)** Categoria 7.

Indicações Material Complementar



FILME

Como montar um cabo de rede

Ano : 2019

Comentário : Explica em detalhes, como crimpar (montar), um cabo de rede, de forma prática. Faz toda a diferença a forma como você monta o seu cabo de rede. Conseguimos comprar cabos prontos no mercado, mas se você estiver em uma emergência, precisando de um cabo sob demanda, para a sua necessidade, é fundamental e um diferencial ter esses conhecimentos nos dias de hoje.

Para conhecer mais sobre o filme, acesse o trailer a seguir.

TRAILER



LIVRO

Cabeamento Estruturado**Editora :** Érica**Autor :** Paulo Sergio Marin**ISBN :** 9788536506098

Comentário : Apresenta de forma prática os fundamentos do Cabeamento Estruturado, seus conceitos e normas, bem como as práticas de instalação e certificações necessárias, leitura interessante para quem quer se aprofundar nesse mundo das telecomunicações e infraestrutura de redes.

conclusão

Conclusão

Prezado(a) estudante, fizemos um estudo sobre os simuladores de redes, ferramenta fundamental para o conhecimento de redes, da teoria à prática. Nas simulações, pode-se usar roteadores, switches e todos os elementos que envolvem uma rede de computadores e sua infraestrutura.

Pudemos estudar as tecnologias envolvidas no link aggregation, que são técnicas aplicadas aos switches, em conjunto com redes virtuais locais, auxiliando no desempenho da rede, e melhorando sua velocidade de transmissão e comunicação com os dispositivos.

Por fim, estudamos a parte fundamental de uma rede, que é o seu cabeamento estruturado, item que tem que ser bem projetado e planejado, para garantir uma rede de dados, estável e que garanta escalabilidade no futuro, caso haja mudanças em sua infraestrutura, que ela possa agregar novas tecnologias, com pequenos ajustes.

Com esse estudo, sabemos que não cobriremos o assunto na totalidade, mas esperamos dar um suporte para os seus estudos futuros.

referências

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14.565** : Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

FIGUEIREDO, M.; SILVEIRA, A. Sistemas de Cabeação Estruturada EIA/TIA 568 e ISOC/IEC 11801. **NewsGeneration**, RNP, v. 2, n. 6, 10 jul. 1998. Disponível em: <https://memoria.rnp.br/newsgen/9806/cab-estr.html>. Acesso em: 21 abr. 2020.

GNS3. **What is GNS3?** 2020. Disponível em: <https://www.gns3.com/software>. Acesso em: abr. 2020.

KUROSE, J. *et al* . Workshop on computer networking: curriculum designs and educational challenges. **ACM SIGCOMM Computer Communications Review**, v. 32, n. 5, p. 1-9, nov. 2002.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores** : uma abordagem top-down. 6. ed. Belo Horizonte: Pearson, 2013.

LIRA, R. **Simulador de redes HCL (Comware 7)** . 10 maio 2018. Disponível em: <https://rodrigolira.eti.br/simulador-de-redes-hcl-comware-7/>. Acesso em: 18 maio 2020.

MARIN, P. S. **Cabeamento Estruturado** . São Paulo: Érica, 2013.

OFICINA DA NET. **Diferenças entre cabos ethernet CAT5E, CAT6, CAT7 e CAT8.** 6 nov. 2019. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/internet/28404-diferencias-entre-cabos-ethernet-cat5e-cat6-cat7-e-cat8>. Acesso em: 18 maio 2020.