

REDES DE LONGA DISTÂNCIA

REDE DE LONGA DISTÂNCIA: FERRAMENTAS E SIMULADORES DE REDES DE COMPUTADORES

Autor: Esp. Clóvis Tristão

Revisor: Rogério de Campos

INICIAR



introdução

Introdução

A rede de longa distância, ou WAN (*Wide Area Network*), é uma rede de computadores que se espalha geograficamente, abrange países ou até continentes, bem diferente dos outros tipos de rede. Na verdade, uma WAN é uma sucessão de redes LAN, interconectadas.

Nesse roteiro, iremos estudar a ferramenta GNS3, utilizada para simular redes reais, com uma riqueza de detalhes bem interessante. Estudaremos o protocolo MPLS, que é um mecanismo usado para redirecionar dados de um nó da rede para outro, que auxilia no desempenho da rede.

Por analogia, uma rede WAN pode ser comparada à Internet como conhecemos, a WWW, é a rede das redes e abrange o globo terrestre, interliga diversos continentes, independente do tipo de conexão, seja cabo, fibra ou rede móvel.

Nesta unidade, iremos estudar a fundo o assunto e tentar elucidar algumas questões a respeito da WAN.

Ferramenta de Simulação de Redes: GNS3

Segundo Silva, Marques e Lima (2017), o GNS3, é um programa de computador utilizado para simular redes de computadores, amplamente indicado para quem estuda a disciplina de redes de computadores. Possui versões para o sistema operacional Windows, GNU/Linux e MacOSX, e pode ser baixado pelo endereço <https://gns3.com/software>, é um software livre e gratuito.

Além do programa GNS3, precisa ser instalado os simuladores de switches e roteadores, que são conhecidos como dynamips, que simulam em detalhes os roteadores e switches, que executam imagens IOS dos equipamentos da Cisco. Também possui o QEMU, que é um emulador de processadores, que permite usar emuladores de Firewall da Cisco e equipamentos da fabricante Juniper.

Saiba mais

Caro(a) estudante, teremos neste texto, uma visão de como utilizar o simulador de redes GNS3, aplicado em um estudo da rede MPLS, com o GNS3, podemos analisar o tráfego da rede e como os pacotes são roteados entre os roteadores, haja visto que o tráfego das redes MPLS podem ser direcionados pelos administradores de redes. Um estudo bem interessante!

Para saber mais, acesse o link a seguir.

ACESSAR

A instalação do programa segue com tranquilidade, mas varia de acordo com o sistema operacional, para Windows e MacOSX, existem os binários(.exe), e a instalação segue o padrão plug and play. Para GNU/Linux, existe a versão empacotada ou, se você quiser, pode recompilar o software para a sua distribuição GNU/Linux. Na Figura 3.1, visualizamos o programa sendo executado no GNU/Linux Ubuntu.

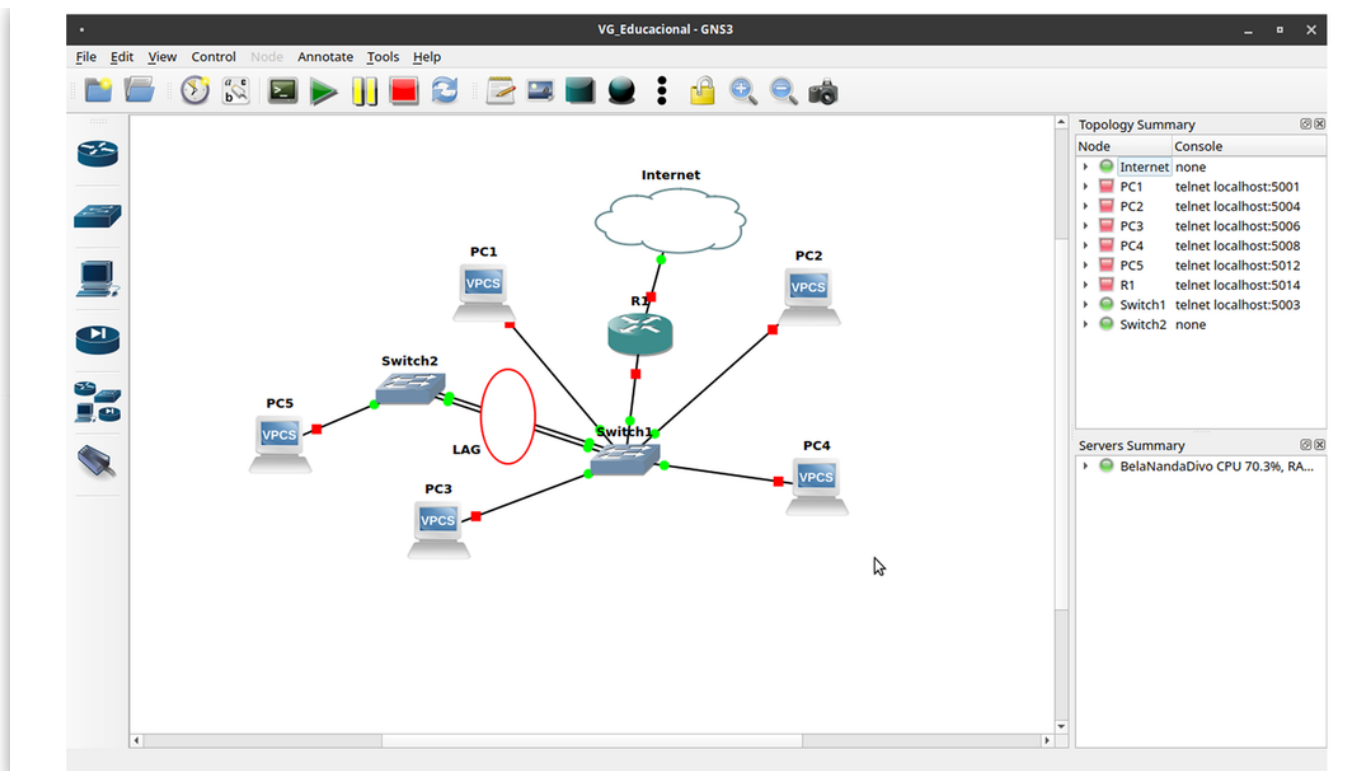


Figura 3.1 - GNS3 em execução

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para que o simulador funcione, precisamos ter um cliente GNS3, que é o programa que é instalado em seu computador, ao qual chamamos de front-end, ou a interface gráfica do programa, como vimos na figura 3.1. Mas, para que a simulação funcione, precisamos do GNS3 Server, o qual possui todos os mecanismos necessários para a simulação da rede. Na Figura 3.2, podemos visualizar uma tela do servidor do GNS3, instalado em um ambiente GNU/Linux.

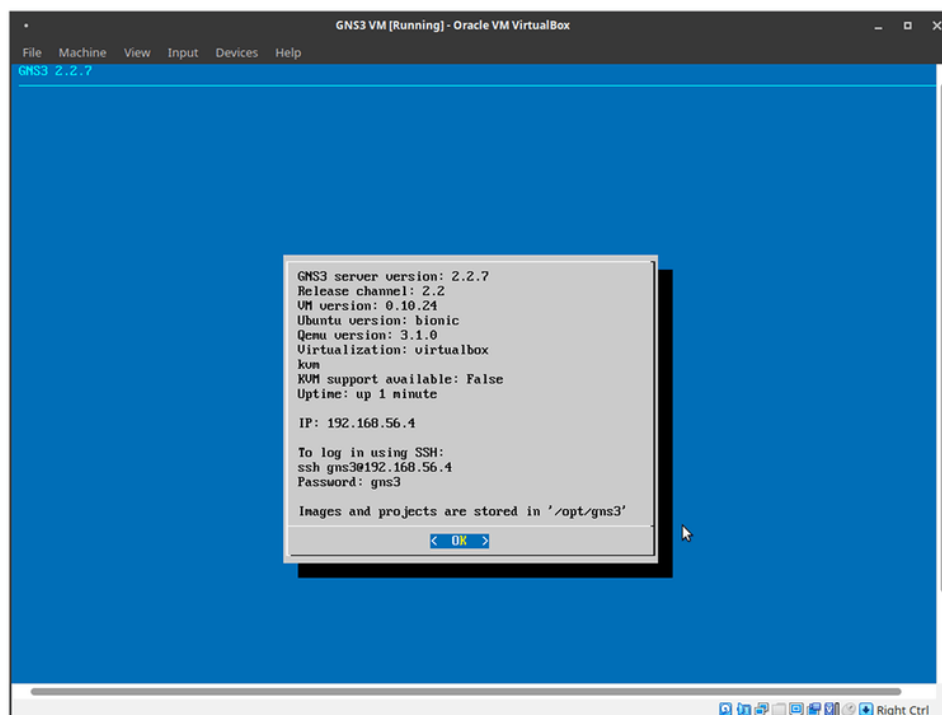


Figura 3.2 - GNS3 Servidor versão 2.2.7, em execução

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o simulador, podemos criar redes avançadas, que podem se conectar com redes reais, por exemplo, criar uma rede com o GNS3 instalado em seu computador, e conectar o roteador em sua interface de rede local, simulando uma rede com acesso à Internet. Na Figura 3.3, mostramos essa simulação avançada.

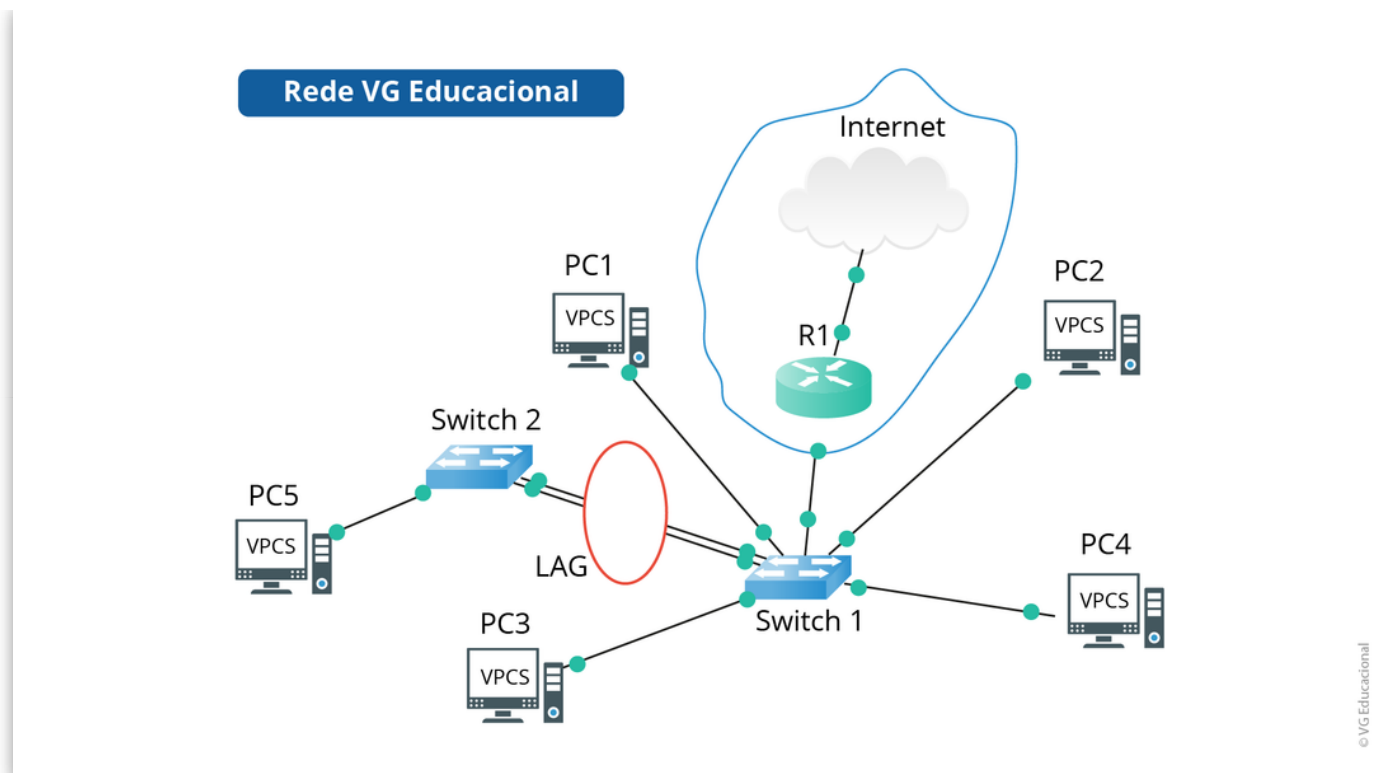


Figura 3.3 - Roteador (R1), conectado à Internet. Marcada em azul

Fonte: Elaborada pelo autor.

A prática do GNS3 é interessante e traz um rico aprendizado do uso de uma rede de computadores, com o simulador é possível criar um ambiente de rede, onde podemos simular diversas situações. Na próxima seção, iremos abordar o protocolo MPLS.

Vamos Praticar

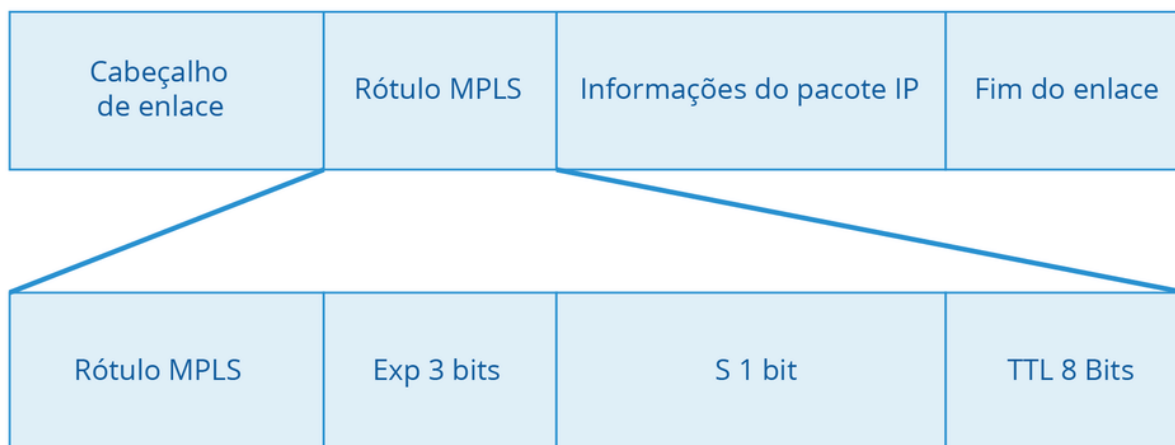
Para criarmos redes de computadores, de forma a adquirir um conhecimento sobre o assunto, e não tendo um cenário como esse para tal prática, usamos ferramentas que simulam um laboratório de redes, que podem ser utilizados na prática, usando equipamentos como switches, roteadores, ATM switch. Nesse sentido, assinale a

alternativa que indica qual a ferramenta que usamos para simular o ambiente de rede.

- ☐ **a)** Simulador Net.
- ☐ **b)** Simulador GNS3.
- ☐ **c)** Simulador PacketNet.
- ☐ **d)** Simulador SimulNet
- ☐ **e)** Simulador WebNet

O Protocolo MPLS

Segundo Filho e Moreira (2016), o protocolo MPLS (*Multiprotocol Label Switching*), está inserido entre a camada 2 e a camada 3 da arquitetura TCP/IP, ele é definido, em detalhes, na RFC 3031. Esse protocolo possui um mecanismo que impulsiona os dados de um roteador para outro, de forma rápida e com um ótimo desempenho, usando o menor caminho entre os roteadores, economizando com os custos e os recursos. Como sabemos, os pacotes possuem cabeçalhos, que identificam e, com o uso do MPLS, esses cabeçalhos recebem novos rótulos, para direcionar os pacotes. Na Figura 3.4, podemos ver esse cabeçalho, e seus detalhes.



© VIG Educacional

Figura 3.4 - Cabeçalho do MPLS

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 3.4, podemos ver que o MPLS está inserido na camada de enlace. Possui um cabeçalho/rótulo de 20 bits. O campo Exp define a prioridade do pacote e o S (*stack*) define a quantidade de camadas e de rótulos que esse pacote irá transportar. TTL é o tempo de vida desse pacote durante o trajeto na rede.

O MPLS, usa um serviço de transporte de dados, que trabalha tanto com comutação de pacotes, quanto comutação de circuitos, podendo ser usado para transporte de vários tipos de dados, como pacotes IP, ATM e SONET, todos usados dentro da rede Ethernet

O protocolo permite aos ISP a realização dos ajustes nos pacotes, para que sigam pelo melhor caminho, evitando perdas ou desvios desnecessários, evitando falhas, com isso, as conexões são consideradas confiáveis. Geralmente, esse protocolo é usado em backbones de nível mais elevado, que conectam diversos roteadores, que usam os protocolos de roteamento BGP.

Dentro desse protocolo, podemos encaminhar: voz, mídia e dados, com um alto nível QoS, que permite encaminhar os pacotes usando o seu cabeçalho

transformado pelo MPLS, uma de suas características é a possibilidade de se criar redes virtuais privadas, direcionando com isso o tráfego por caminhos previamente definidos, como uma rede VPN (*Virtual Private Network*).

Uma das vantagens é o desempenho do encaminhamento dos pacotes, a criação de caminhos pré-definidos entre os roteadores, e a utilização do QoS, qualidade dos serviços nos pacotes que estão sendo transmitidos pela rede de computadores.

Pelo que pudemos estudar, o MPLS é amplamente utilizado entre os roteadores de borda e os provedores de ISP para encaminhamento dos dados de forma rápida com qualidade e alto desempenho. Na próxima seção iremos estudar Redes MPLS, usando o protocolo LDP.

praticar

Vamos Praticar

O protocolo MPLS é usado na interconexão de roteadores de alto nível. O MPLS é usado para encaminhamento de pacotes, com qualidade de serviço. Desse modo, para essa troca de dados em redes públicas e privadas, assinale a alternativa que indica qual o protocolo usado pelo MPLS para conexões fim a fim, que garanta segurança no tráfego de dados.

- ☐ a) SONET
- ☐ b) ATM
- ☐ c) LDP
- ☐ d) VPN
- ☐ e) IP

Redes MPLS

Segundo Silva, Marques e Lima (2017), o protocolo MPLS, foi criado para definir caminhos na rede, com o menor tráfego possível do pacote, entre os roteadores, melhorando o desempenho da rede de dados. O protocolo define as melhores rotas e possibilita escalabilidade na rede, com uma ampla flexibilidade no roteamento dos dados.

O protocolo faz um registro dos IPs dos roteadores da rede, nessa rede pode trafegar dados públicos e privados; se forem dados privados, usa-se a rede VPN, entre os clientes, em conexões fim a fim. O MPLS usa uma tabela de roteamento dinâmico, a cada conexão uma tabela nova é criada entre os clientes e a rede pública, onde os roteadores com o protocolo estão conectados.

As operadoras usam o protocolo, para criação de circuitos virtuais, na rede IP, criando túneis VPN com os clientes. O protocolo, pode interagir com redes IP, Frame Relay e ATM, usando a infraestrutura legada da rede. Otimizando os custos com novos equipamentos. Na Figura 3.5, podemos ver uma rede MPLS.

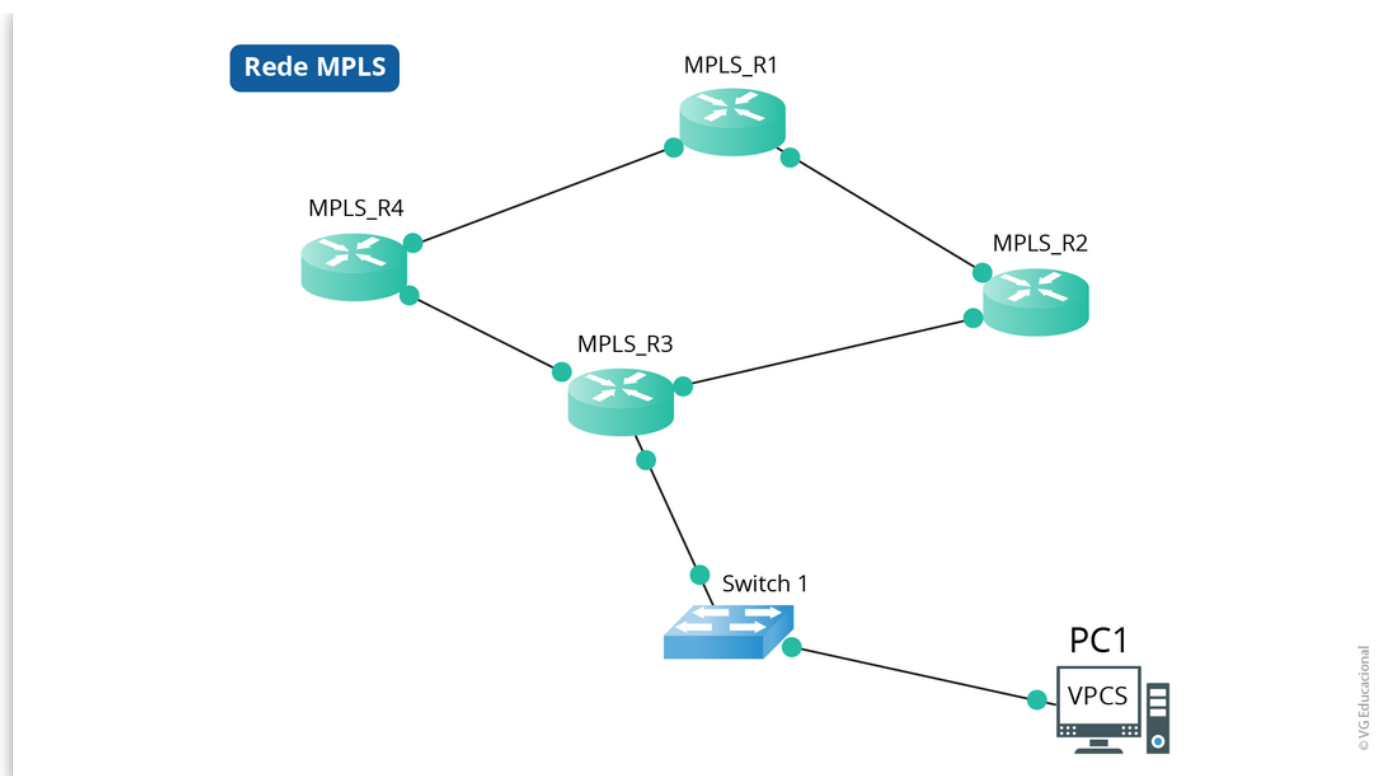


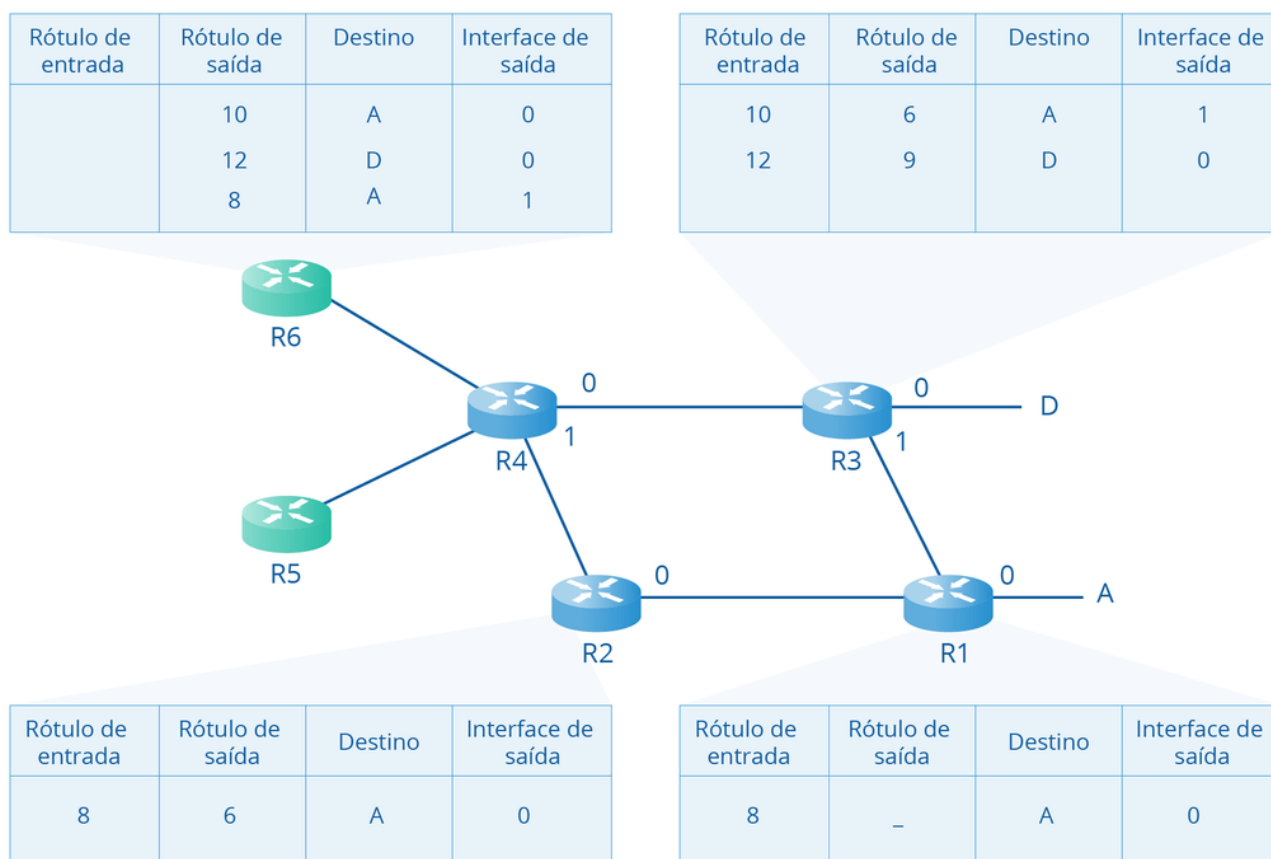
Figura 3.5 - Redes MPLS R1 - R4

Fonte: Elaborada pelo autor.

O protocolo, como vimos na Figura 3.5, foi preparado para a ser implantado em roteadores de borda, que usam como roteamento o protocolo BGP, o protocolo MPLS, emprega QoS, em toda a sua extensão, garantindo velocidade, desempenho, gerenciamento e manutenção das conexões, entre os roteadores.

O MPLS é uma tecnologia que oferece qualidade de serviço aos provedores, com o gerenciamento e configuração, facilitando o encaminhamento dos pacotes, para as rotas de menor custo.

Um elo de ligação, para que o MPLS se comunique entre os roteadores rodando MPLS, é o protocolo LDP (Label Distribution Protocol), ele é usado para troca de informações de mapeamento, entre os roteadores. Os dados dos roteadores que são trafegados ficam armazenados internamente em um banco de dados, que fica na rede MPLS, sendo disponibilizado. Na Figura 3.6, podemos ver a tabela de mapeamento dos roteadores com MPLS.



© VG Educacional

Figura 3.6 - Mapa de Roteamento dos roteadores da Rede MPLS

Fonte: Kurose e Ross (2013, p. 361).

Analisando a figura, podemos verificar o tráfego entre os roteadores que suportam uma rede MPLS, os caminhos dos pacotes são definidos pelo protocolo MPLS, otimizando a performance dos pacotes envolvidos nessa transmissão, a mesma sendo gerenciada pelos administradores de rede, que podem trocar as rotas, caso haja necessidade.

reflita

Reflita

Pesquise e reflita, como o MPLS trata os dados que são circulados entre os roteadores que usam o protocolo BG se usamos esse protocolo para o roteamento e busca do menor caminho. Por que usar o MPLS com LDP para encaminhamento dos dados?

Fonte: Kurose e Ross (2013, p. 360).

Enfim, é uma tecnologia utilizada pelos grandes provedores de internet, e os roteadores que se interligam, após a última milha da rede, e são construídas tabelas de rotas com o protocolo BGP, e os encaminhamentos sendo gerenciados pelo protocolo MPLS, otimizando o tráfego da rede, entre os roteadores. Na próxima seção iremos abordar redes MPLS com segurança VPN.

praticar

Vamos Praticar

Sabe-se que a rede MPLS cria uma tabela de roteamento entre os roteadores de

mais alto nível, facilitando a sua configuração e gerenciamento. Diante desse contexto, crie uma rede MPLS, usando a ferramenta GNS3, e apresente o diagrama da rede. Nesta rede, devem ser interconectadas duas redes locais.

MPLS-VPN

A rede MPLS, que interliga roteadores e encaminha os dados usando os caminhos otimizados, usa, para conexões seguras fim a fim, o protocolo VPN (Virtual Private Network), que conecta clientes de forma segura, tornando o canal de comunicação seguro, de ponta a ponta.

Segundo Kurose e Ross (2013), o protocolo VPN cria um enlace de segurança fim a fim, usando o protocolo IPsec, em sua essência, para criar um túnel seguro entre os computadores e as empresas. Na Figura 3.7, podemos visualizar essa conexão segura, usando VPN com IPsec.

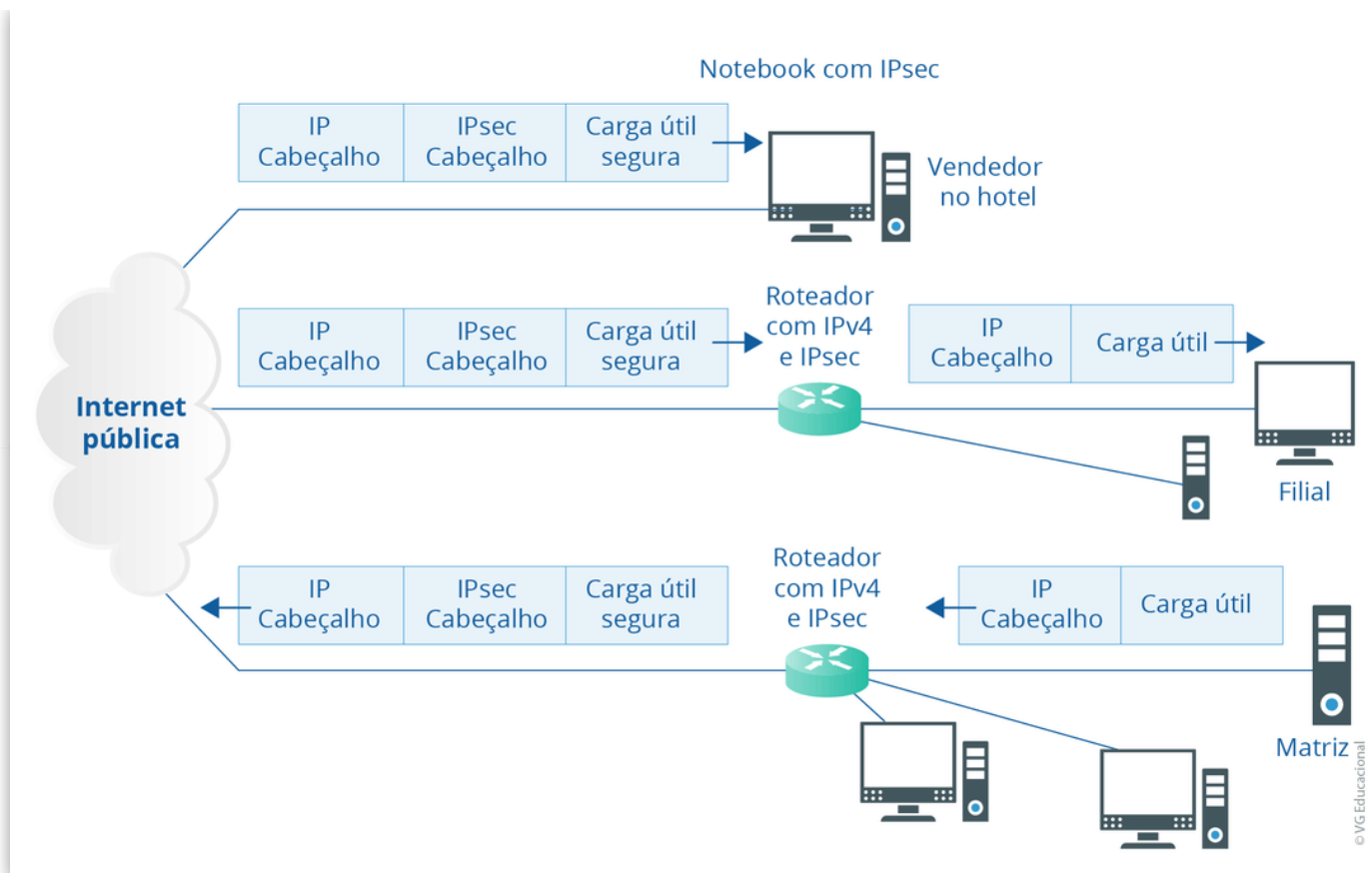


Figura 3.7 - Rede MPLS-VPN, com protocolo IPsec, que conecta computadores fim a fim

Fonte: Kurose e Ross (2013, p. 529).

Tal figura define como o rede VPN se torna importante na comunicação fim a fim, quando envolve uma rede pública, pois o meio onde os dados irá trafegar é hostil e pode sofrer ataque de intrusos, que podem alterar o conteúdo da mensagem, ou injetar informações incorretas no fluxo dos dados.

Saiba mais

A rede VPN e seus protocolos de segurança detalham o funcionamento do modelo de segurança de rede. Vale a leitura do artigo a seguir para o entendimento de como funciona o VPN por debaixo das cortinas.

Para saber mais, acesse o link a seguir.

[ACESSAR](#)

O MPLS-VPN é um método de criação de redes privadas, dentro de redes MPLS, usando o backbone criado entre os roteadores de borda, que usam o protocolo MPLS. Na Figura 3.8, podemos ver uma rede local conectada à Internet, utilizando a rede MPLS.

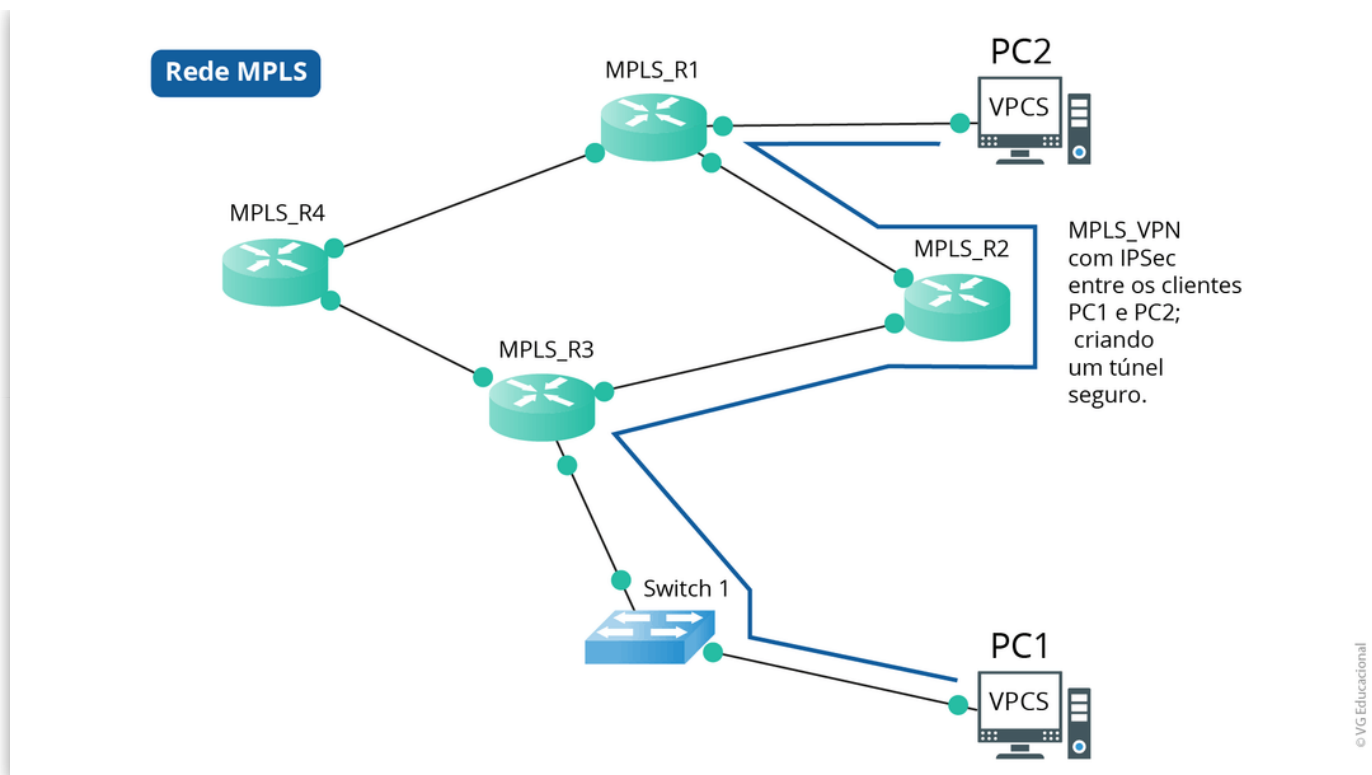


Figura 3.8 - MPLS-VPN com túnel seguro com IPsec

Fonte: Elaborada pelo autor.

Já vimos que o protocolo MPLS atua no encaminhamento dos pacotes e no mapeamento dos roteadores dentro de uma rede MPLS. Essa rede é totalmente gerenciável e flexível, com alto desempenho de tráfego de dados.

Segundo Tanenbaum (2003), o MPL é composto por diversos circuitos virtuais que trafegam dados em suas redes, usando o QoS para o transporte desses dados; essa parte de implantação fica a cargo dos engenheiros de tráfego, que auxiliam na construção dessas redes de computadores, com toda essa tecnologia envolvida. Como vimos, o MPLS é usado em backbones e auxilia nessa gerência e conexão de equipamentos de forma rápida e dinâmica. O protocolo é o mais utilizado pelos provedores de Internet e é reconhecido como a melhor tecnologia empregada na conexão entre os roteadores de borda. Que utilizam o protocolo BGP como suporte base para a conexão dos roteadores.

O MPLS foi criado para ser útil, para uma grande gama de clientes e aplicações, ele estabelece múltiplos serviços de rede. Com essa tecnologia é permitido a provisão rápida de serviços, quando demandados pelos clientes da rede.

O protocolo BGP é um sistema de roteamento para roteadores que compõem o conjunto de conexões, que interligam os microcomputadores ponto a ponto, ele é regido pelo RFC 1771. A grosso modo, após a última milha, ou seja, a borda da rede, o que encontramos são roteadores que se interconectam. Na Figura 3.9, podemos visualizar esse limiar.

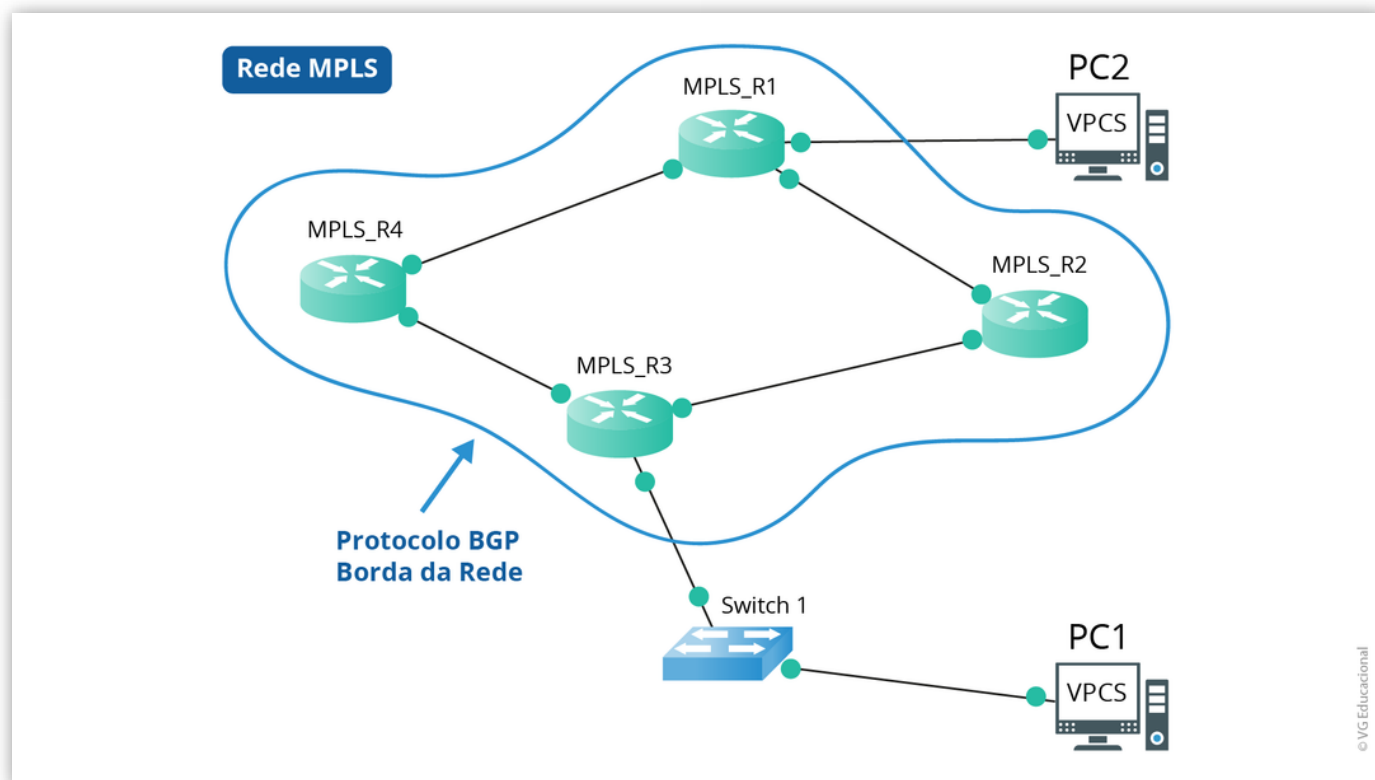


Figura 3.9 - Protocolo BGP, borda da rede

Fonte: Elaborada pelo autor.

O BGP foi criado para resolver problemas de roteamento entre os roteadores de mais alto nível, e também para atualizar o uso do protocolo EGP (Exterior Gateway Protocol), que era baseado em regras não técnicas. Quando os roteadores BGP são interconectados, uma tabela de rotas é montada dinamicamente e essas tabelas são trocadas de tempos em tempos, entre os roteadores.

O protocolo usa diversas formas para definir o melhor trajeto em uma rede. Os critérios para definir esses caminhos pode ser realizado pelo administrador de rede, em um primeiro momento. Esse protocolo utiliza o melhor custo, desempenho e velocidade de processamento. O BGP é um protocolo estável e com melhor desempenho, que auxilia na implementação da rede e configuração dos roteadores.

A VRF (*Virtual Routing and Forwarding*) é uma rede virtual de roteadores, que é utilizada em conjunto com o MPLS-VPN, para formar uma rede virtual, com virtualização das tabelas de roteamento. Com o roteamento virtual de roteadores, pode-se criar tabelas lógicas de roteamento, em um equipamento físico. Com o VRF, pode-se isolar a rede e sua topologia, e também o tráfego de dados.

Nesta seção, vimos diversos métodos de utilização do MPLS com uma rede virtual privado, o VPN, e seus desdobramentos e características.

praticar

Vamos Praticar

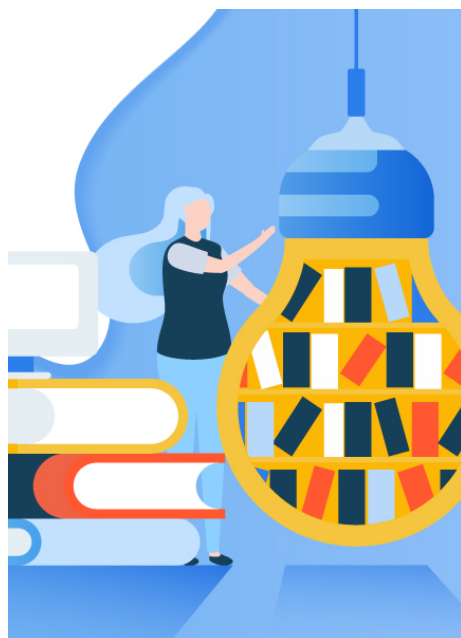
Em redes virtuais de roteadores, temos a possibilidade de criar diversos ambientes e isolar as conexões e os computadores que podem se agregar a essa rede privada, bem como definir em qual caminho o tráfego de dados irá circular. Diante desse contexto, assinale a alternativa que indica qual a tecnologia que proporciona esse tipo de configuração.

- ☐ a) VRF
- ☐ b) BGP
- ☐ c) VPN
- ☐ d) MPLS
- ☐ e) LDP

+ indicações +

Material Complementar

+



LIVRO

Redes MPLS: Fundamentos e Aplicações

Editora : Brasport

Autor : Rafael Dueire Lins

ISBN : 9788574525396

Comentário : Caro(a) estudante, o livro irá te apresentar os fundamentos de uma rede MPLS, e suas aplicações, em redes públicas. Quais são as características em um ambiente, usando a tecnologia MPLS, que agiliza dinamicamente a criação de rotas e fluxo de dados, sendo gerenciado e controlado pelo Provedor da Internet de forma fácil e prática.



WEB

Como funciona uma rede MPLS

Ano : 2018

Comentário : Este vídeo explica de forma didática como funciona uma rede MPLS, com detalhes de dentro dos roteadores. Seus conceitos e as principais funções envolvidas nesse protocolo de controle de fluxo e rota dos pacotes, entre os roteadores das redes públicas de dados.

Para conhecer mais, acesse o vídeo a seguir.

ACESSAR

conclusão

Conclusão

Neste material de estudos, aprendemos sobre o protocolo de roteamento MPLS, com uma implementação de segurança, e roteamento virtual entre os roteadores de borda. Esses roteadores de borda usam o protocolo BGP, em seu cerne para o roteamento dos pacotes e busca do melhor caminho para o pacote.

Estudamos as principais ferramentas de rede e seus simuladores, que possibilitam a construção de redes simuladas em laboratório; o uso da ferramenta GNS3 foi estudada para essa finalidade.

Por fim, estudamos o protocolo MPLS com VPN, que garante a segurança fim a fim, dentro de uma rede MPLS, garantindo a segurança dentro desse meio de transmissão.

Esperamos ter atendido as suas expectativas, de longe não é pretensão deste roteiro cobrir o assunto em sua extensão, mas indicar o norte para estudos mais aprofundados.

referências

Referências Bibliográficas

FILHO, C. A. M. V.; MOREIRA, T. S. **Um estudo de VPNs Layer 3 MPLS-based utilizando multiprotocol BGP**, UNIRIO, 2016, Disponível em: <https://bsi.uniriotec.br/tcc/textos/201612CarlosVelezThiagoSardinha.pdf>.

Acesso em: 17 maio 2020.

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

SILVA, I.; MARQUES, C.; LIMA, R. Integrando o Emulador GNS3 como Suporte de Ensino na Disciplina de Redes de Computadores no ambiente AVA, **Anais do SBIE** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação), 2017. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7673>. Acesso em: 17 maio 2020.

TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores** . 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2003. 632 p.