

FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORES



Jeanine dos Santos
Barreto

Protocolos de rede

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Descrever os protocolos de rede.
- Demonstrar a utilização dos protocolos de rede.
- Enumerar os serviços dos protocolos de rede.

Introdução

Com as redes de computadores e, em especial, a Internet, o mundo vem se tornando cada vez mais globalizado, e a distância geográfica entre as pessoas já não configura mais um impedimento para efetivar a comunicação e a troca de dados e informações. Isso só é possível porque existe uma forma padronizada de realizar a comunicação entre os dispositivos. Esse padrão se chama **protocolo** e envolve um conjunto de regras que devem ser respeitadas para que os dispositivos, por mais diferentes que sejam, consigam trocar pacotes de forma íntegra.

Neste capítulo, você vai estudar os protocolos de rede, verificando sua utilização e os serviços por eles disponibilizados.

O que são protocolos de rede?

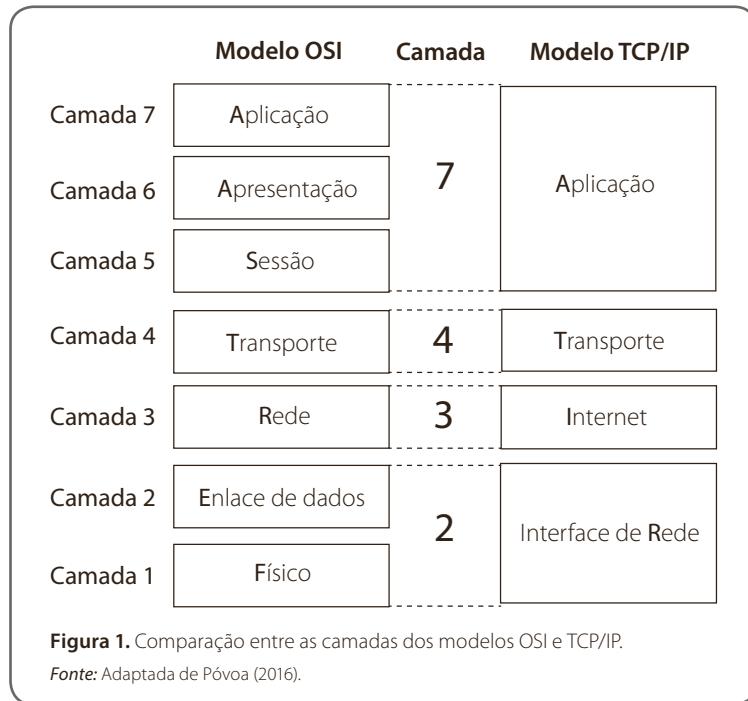
Quando se trata da comunicação entre computadores integrantes de uma rede, é preciso que o estabelecimento dessa comunicação seja feito de maneira padronizada, possibilitando que equipamentos diferentes troquem informações uns com os outros.

Como as redes possuem vários componentes, tanto físicos quanto lógicos, elas são representadas por meio de camadas em um modelo funcional que é colocado em prática por programas chamados protocolos. Os protocolos são responsáveis por realizar as funções de cada camada como se fossem especialistas nessas tarefas.

Depois que todas as camadas finalizam as atividades pelas quais são responsáveis, os dados são encapsulados, formando um pacote. São esses pacotes que realizam a comunicação entre os computadores ligados em rede. Essa comunicação é bidirecional, ou seja, um computador pode ser tanto o remetente quanto o destinatário de um pacote. Por isso, cada camada da rede e cada protocolo específico devem ser capazes de executar suas atividades nas duas direções.

Existem basicamente dois modelos de divisão das camadas de rede, conforme leciona Rios (2012) e mostra a Figura 1:

- **Modelo *Open Systems Interconnect (OSI)*:** esse modelo é referência da ISO e é formado por sete camadas de funções, sendo que nunca foi aceito na prática. Apesar disso, os nomes das camadas desse modelo são bastante utilizados. Nesse modelo, cada protocolo realiza uma atividade, que corresponde a uma camada.
- **Modelo *Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)*:** esse modelo foi baseado no modelo OSI, mas possui menos camadas que ele. Ele envolve um conjunto de protocolos que são utilizados para realizar a comunicação entre computadores de uma rede. Sua criação aconteceu em um cenário onde os equipamentos e as conexões eram muito diferentes entre si, mas havia a necessidade de enviar dados de um equipamento para outro, independentemente de como isso acontecesse. Foi nesse ambiente que o TCP/IP surgiu e acabou por se firmar como o padrão no qual a Internet se desenvolveu.



Basicamente os protocolos realizam as seguintes funções para efetivar a comunicação entre dispositivos de uma rede, conforme leciona Forouzan (2008):

- **Endereçamento:** define o ponto de destino do pacote.
- **Numeração:** identifica cada pacote por meio de uma numeração sequencial.
- **Conexão:** estabelece a conexão por meio de um túnel lógico fechado que liga o remetente e o destinatário do pacote.
- **Controle de erros:** identifica os erros da comunicação e faz a correção.
- **Confirmação:** envia um sinal informando quando cada segmento da mensagem é recebido de maneira íntegra.
- **Conversão:** converte o código e o adapta às características do dispositivo destinatário.

Os protocolos de rede, ou de Internet, são utilizados na comunicação e envolvem conjuntos de regras que servem para controlar e regular a comunicação, a conexão e a transferência de dados entre dispositivos e/ou sistemas computacionais.



Fique atento

Qualquer tipo de comunicação deve ter regras estabelecidas, para que as partes consigam se entender e compreender o que está sendo dito. A definição do idioma no qual a comunicação vai ser feita é um exemplo de regra que é preciso estabelecer, por exemplo, ao conversar com um amigo que mora no exterior.

Em outras palavras, os protocolos são utilizados na rede para que as máquinas e os sistemas possam se comunicar, por mais que elas tenham configurações diferentes entre si, definindo a maneira como a comunicação e a troca de dados vai ser realizada.

Existem muitos tipos de protocolos, que podem oferecer os mais diversos tipos de serviços em uma transição de comunicação. Os serviços de rede são aqueles que são oferecidos para as máquinas que funcionam em uma rede de computadores.



Exemplo

Um exemplo de utilização de protocolo acontece quando se faz o download de um arquivo da Internet. Nesse caso, estamos utilizando um serviço de rede, que geralmente é oferecido por um protocolo que se chama Protocolo de Transferência de Arquivos (FTP), ou *File Transfer Protocol*.

Os recursos existentes nas máquinas podem ser compartilhados, não importando se as máquinas estão em uma rede local ou na rede mundial de computadores, a Internet. Em uma **rede local** que não tenha acesso à Internet, por exemplo, os usuários podem compartilhar seus arquivos, pastas, impressoras, entre outros. Com a utilização da Internet, as possibilidades de compartilhamento de recursos entre as máquinas das redes de computadores só aumentam, possibilitando a troca de informações com qualquer computador do mundo que esteja conectado a ela. Todos esses recursos são oferecidos por meio dos protocolos, que são instalados e configurados pelos profissionais de tecnologia da informação.

Utilização dos protocolos de rede

As redes de computadores são constituídas de vários componentes físicos e lógicos, e é por isso que, para facilitar a compreensão do seu funcionamento, elas são divididas em camadas. Como vimos, essas camadas possuem funções distintas, que são realizadas por elementos chamados protocolos, conforme leciona Forouzan e Mosharraf (2013).

Os protocolos funcionam, para cada camada da rede, como se fossem especialistas na execução de cada uma das atividades de cada camada. Para entender a utilização desses protocolos em cada camada, é preciso salientar que, apesar de existirem dois modelos de divisão das redes em camadas, o OSI e o TCP/IP, foi o modelo TCP/IP que se tornou referência para a Internet.

O nome TCP/IP vem dos nomes dos protocolos mais utilizados nesse modelo de referência, que são o TCP (*Transmission Control Protocol*, ou protocolo de controle de transmissão) e o IP (*Internet Protocol*, ou protocolo de internet).

O modelo TCP/IP está dividido em quatro camadas distintas, e cada camada realiza uma tarefa de comunicação (Figura 2). Dentro das camadas, os protocolos são denominados pilhas de protocolos, e cada camada interage com as camadas que estão acima e abaixo dela, conforme explica Forouzan e Mosharraf (2013).

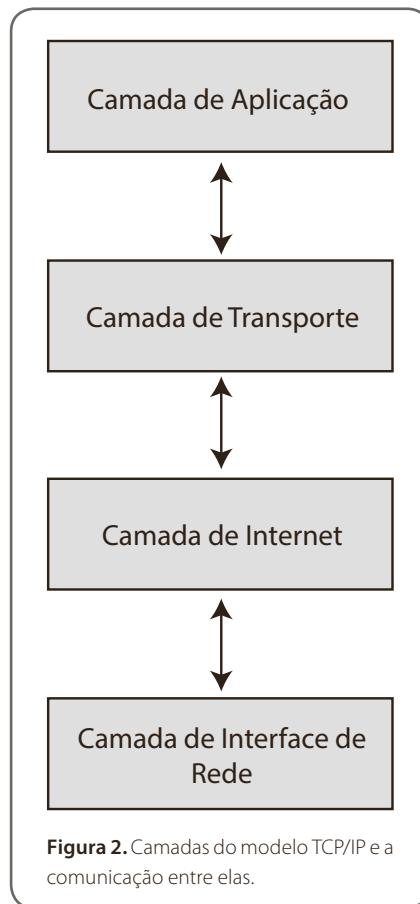


Figura 2. Camadas do modelo TCP/IP e a comunicação entre elas.

Camada de aplicação

Em uma rede, a camada de aplicação é aquela que fica mais perto do usuário, pois as aplicações utilizadas por ele utilizam os protocolos que ficam nessa camada, de acordo com a finalidade do programa que o usuário está utilizando, seja correio eletrônico, videoconferência, rede social, editor de texto, entre outras.

Essa camada é responsável por assegurar que o usuário tenha uma experiência bem sucedida na utilização dos programas, apesar de toda a diferença existente entre os dispositivos espalhados pela Internet. Como a camada de aplicação precisa se adaptar ao desenvolvimento constante de novas aplicações,

os protocolos precisam se atualizar com ela. É por isso que muitos protocolos novos são criados e os antigos caem em desuso.

Os protocolos precisam de uma porta para efetivar a sua conexão. A porta é o elemento responsável por adaptar as aplicações, para que elas possam ser executadas em dispositivos que rodam em plataformas computacionais diferentes.

A maioria dos sistemas operacionais já vem acompanhada de um arquivo que contém os números de porta e os serviços que correspondem a cada uma delas. Esses números de porta não são sempre iguais; eles variam de acordo com a plataforma onde roda o sistema operacional e, também, de acordo com o hardware e o software utilizados na execução do protocolo TCP.



Saiba mais

Alguns exemplos de protocolos mais conhecidos, com as portas correspondentes a eles, são:

- dhcp: porta 67
- dns: porta 53
- ftp: porta 21
- http: porta 80
- imap: porta 143
- smtp: porta 25
- ssh: porta 22
- telnet: porta 23

Para obter a lista completa de protocolos e as respectivas portas em que operam, acesse o link a seguir (SERVICE, 2018):

<https://goo.gl/bwE4Zd>

Camada de transporte

Depois que a requisição de um programa é processada, o protocolo da camada de aplicação vai se comunicar com o protocolo da camada de transporte, que geralmente é o TCP ou o UDP (*User Datagram Protocol*), ou protocolo de datagramas do usuário.

- **Protocolo TCP:** esse protocolo é utilizado para fazer a entrega confiável dos dados, excluir segmentos de dados duplicados e também recuperar

dados corrompidos. O encaminhamento de pacotes feito utilizando o protocolo TCP é mais lento do que quando é feito utilizando o protocolo UDP, mas ele assegura garantia e ordenação na entrega dos segmentos.

- **Protocolo UDP:** normalmente se diz que esse protocolo não é orientado à conexão, ou seja, ele faz uma entrega não confiável de pacotes, não exclui pacotes duplicados nem faz o controle de dados corrompidos. Além disso, ele não faz uma confirmação de que os dados chegaram de maneira integral no seu destinatário e também não faz a ordenação das mensagens. Nesse sentido, existe grande possibilidade de os pacotes serem perdidos, alterados, duplicados ou desordenados. Como o protocolo UDP não tem a mesma preocupação com integridade e confiabilidade que o protocolo TCP tem, o encaminhamento de pacotes feito por ele é bem mais rápido.

Nessa camada, os protocolos são utilizados para organizar os dados que são recebidos da camada de aplicação, fazer o controle dos erros e ainda controlar o fluxo, do início ao fim. A camada de transporte vai dividir os dados enviados pela camada de aplicação em segmentos e enviá-los para a camada de Internet. Quando os dados são recebidos, é essa camada que coloca os segmentos de dados em ordem.

Camada de Internet

Nessa camada, o principal protocolo é o IP. Ele é utilizado para incluir, nos segmentos recebidos da camada de transporte, tanto o endereço do computador remetente de um pacote como também o endereço do computador destinatário do pacote. Isso é feito porque, para que um dispositivo tenha acesso à Internet, é preciso que ele tenha um endereço IP. Depois disso, os pacotes são enviados para a camada de interface de rede.

Camada de interface de rede

Essa camada é responsável por receber os pacotes enviados pela camada de Internet, enviando-os para a rede ou recebendo-os da rede, caso o dispositivo seja o destinatário dos dados. Nessa camada, também são identificados e corrigidos os erros do nível físico e é feito o controle de fluxo entre a transmissão e a recepção dos pacotes. Todos os dispositivos e as interfaces de rede fazem parte dessa camada.

Serviços dos protocolos de rede

Muitos são os serviços que os protocolos de rede são capazes de oferecer. Basicamente, eles podem ser classificados em: serviços de rede na Internet, serviços de rede cliente-servidor e serviços de rede WAN.

Serviços de rede na Internet

A Internet consiste em um conjunto de dispositivos que são interligados por redes, com o objetivo principal de compartilhar informações. Ela forma um conjunto de redes, e essas redes utilizam o modelo de referência TCP/IP, conforme leciona Comer (2016).

É importante ressaltar, principalmente para quem não utiliza a Internet há muito tempo, que inicialmente a Internet só continha informações que eram acessadas em modo de texto, por meio de um sistema de hipertexto no qual o usuário apontava para uma palavra ou frase, que o levaria para uma página nova na mesma máquina que ele estava utilizando, ou para uma máquina na rede.

Com o passar do tempo, as páginas da Internet passaram a trabalhar com outros tipos de informações, diferentes de texto puro. Novas tecnologias foram desenvolvidas e passou-se a compartilhar imagens, sons, vídeos e tudo o que a imaginação permitir.

Na década de 1990 foi desenvolvido o Mosaic, precursor dos navegadores de Internet, que era um programa mais amigável para os usuários e que trouxe consigo uma revolução para o modo de utilizar a Internet e, consequentemente, para o mundo dos negócios.



Fique atento

O navegador, também conhecido pela expressão em inglês “browser”, é um programa cliente que é instalado no dispositivo do usuário e que possibilita acessar a Internet, visitar páginas, fazer negócios, estudar, divertir-se, entre muitas outras possibilidades.

Para navegar na Internet, o usuário informa um endereço para o navegador, que é uma URL (*Uniform Resource Locator*), e o navegador faz a solicitação da página para o servidor. Essa URL envolve um protocolo chamado HTTP

(*Hypertext Transfer Protocol*), que é responsável por transferir hipertextos por meio da Internet.

Quando a intenção é acessar ou compartilhar arquivos de maneira remota, tanto em uma rede local como pela Internet, o protocolo utilizado é o FTP, ou *File Transfer Protocol*, como visto anteriormente. Ele é utilizado para fazer o *download* ou o *upload* de um arquivo da nossa máquina para a rede.

Um dos serviços mais importantes, prestados pelos protocolos de rede é o DNS (*Domain Name System*). Ele faz um controle de nomes, convertendo o nome das páginas da Internet para endereços IP que podem ser compreendidos pelas interfaces de rede dos dispositivos.

Cada dispositivo que está conectado à Internet possui um endereço IP único para que possa ser identificado. Porém, esses endereços IP não correspondem ao dispositivo propriamente dito, e sim à interface de rede do dispositivo, que normalmente é a sua placa de rede. Nesse sentido, um dispositivo deverá ter tantas interfaces de rede quantas forem as redes às quais ele está conectado, conforme leciona Rios (2012).

O protocolo IPv6, sexta versão do protocolo IP, foi desenvolvido para corrigir falhas do protocolo IPv4, seu antecessor, principalmente com relação à escassez de endereços IP disponíveis, e também para atender às necessidades de segurança atribuídas a um protocolo de rede.

Outro serviço muito conhecido disponibilizado pelos protocolos de rede é o **correo eletrônico** ou e-mail (*electronic mail*). Com ele, um remetente pode enviar mensagens para um destinatário por meio de uma rede de computadores local ou da Internet.



Fique atento

O sinal de @ presente nos endereços de e-mail corresponde ao domínio do remetente ou do destinatário da mensagem. Por exemplo, pode-se dizer que, se um remetente possui o endereço de e-mail remetente@hotmail.com, e um destinatário possui o endereço de e-mail destinario@gmail.com, o domínio do remetente é o Hotmail e o domínio do destinatário é o Gmail.

Quando se iniciou a utilização do correio eletrônico, o protocolo POP (*Post Office Protocol*) é que fazia o envio de uma mensagem de um remetente para um destinatário, sendo a versão mais utilizada a POP3. Ao utilizar o POP3,

o usuário vai baixar todas as suas mensagens de e-mail para a máquina que estiver utilizando, o que vai excluir as mensagens do servidor. É por isso que o POP3 é mais conhecido como off-line, pois as mensagens somem do servidor e acabam sendo distribuídas em várias máquinas diferentes, de acordo com a que estiver sendo utilizada pelo usuário no momento.

Foi por isso que surgiu o IMAP, um protocolo de e-mail que entende que todas as mensagens de correio eletrônico permanecem no servidor, em várias caixas de correio, e que o trabalho não é feito de maneira off-line, ou seja, mesmo que as mensagens sejam baixadas do servidor para o dispositivo do usuário, elas ainda estarão disponíveis no e-mail.

O IMAP, mais precisamente a versão IMAP4, permite que o usuário trabalhe com suas mensagens desconectado, em modo off-line, ou on-line. No modo on-line, o usuário acessa as mensagens e trabalha com elas por meio de programas de correio eletrônico. No entanto, as mensagens permanecem no servidor de e-mail. Já o modo desconectado permite fazer uma cópia da mensagem em cache antes de se desconectar; então, quando o programa de correio eletrônico é executado, acontece uma nova sincronização das mensagens, que permanecem no servidor.

Ainda com relação aos serviços de rede na Internet, dois protocolos importantes são o SSH e o Telnet, que possibilitam que os usuários façam acesso remoto de máquinas que estiverem à distância. O acesso remoto, que é realizado de forma segura, por meio de criptografia e autenticação de dados, vem se tornando cada vez mais importante devido à liberação das empresas para que seus funcionários trabalhem de casa, ou ainda para que trabalhem durante uma viagem a serviço, por exemplo.

Quando a Internet surgiu, o Telnet era o protocolo mais utilizado para o acesso remoto entre clientes e servidores, devido à estabilidade que oferecia. Ele opera na camada de aplicação e faz uso do protocolo TCP para transportar as informações de um local para outro. Com o aumento da utilização da Internet, o Telnet passou a ser cada vez mais requisitado, mas isso deixou evidente seus problemas com relação à segurança, uma vez que não utiliza criptografia e não tem condições de evitar invasões, o que acabou tornando esse protocolo obsoleto. Surgiu então o protocolo SSH, que oferece praticamente as mesmas funcionalidades que o Telnet, mas com melhorias com relação à segurança. Com o SSH, a comunicação é segura e conta com autenticação de usuário e servidor, confidencialidade e integridade dos dados, bem como privacidade ao longo de todo o trajeto da mensagem.

Serviços de rede cliente–servidor

Em uma rede, o protocolo DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) é o protocolo de configuração dinâmica dos endereços da rede. Ele é utilizado para fazer a atualização das configurações da rede nos dispositivos que utilizam o protocolo TCP/IP.

Sem o auxílio do DHCP, o profissional da área de redes teria que fazer a configuração manual de todas as propriedades do protocolo TCP/IP em cada dispositivo que estivesse conectado à rede. Cada um desses dispositivos se chama cliente, devido ao fato de eles estarem obtendo as configurações a partir do que o DHCP disponibiliza.

Serviços de rede WAN

Em uma rede cliente–servidor, o protocolo ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*), ou linha de assinante digital assimétrica, consiste em uma tecnologia de comunicação que possibilita transmitir dados por meio de uma linha telefônica. Ele utiliza, normalmente, a rede de telefonia que chega à maior parte das residências, conforme leciona Rios (2012). Esse tipo de tecnologia começou a ser utilizada no final da década de 1990 e é representada por uma família de tecnologias, que acabou ficando conhecida por xDSL.

Quando a linha telefônica é utilizada para transmissão de voz, ela utiliza normalmente frequências que vão de 300 Hz a 4.000 Hz. No caso do ADSL, que transmite dados, as frequências utilizadas são aquelas que a linha telefônica não utiliza; isso permite que dados e voz possam ser transmitidos ao mesmo tempo.

A taxa de upload de dados de uma linha ADSL normalmente é menor do que a taxa de download. Para que um usuário tenha acesso à banda larga com ADSL, é preciso que o provedor consiga acessar o local onde pretende utilizar o serviço. Depois de instalada a linha telefônica, é preciso ter um modem que possibilite receber os dados do provedor.

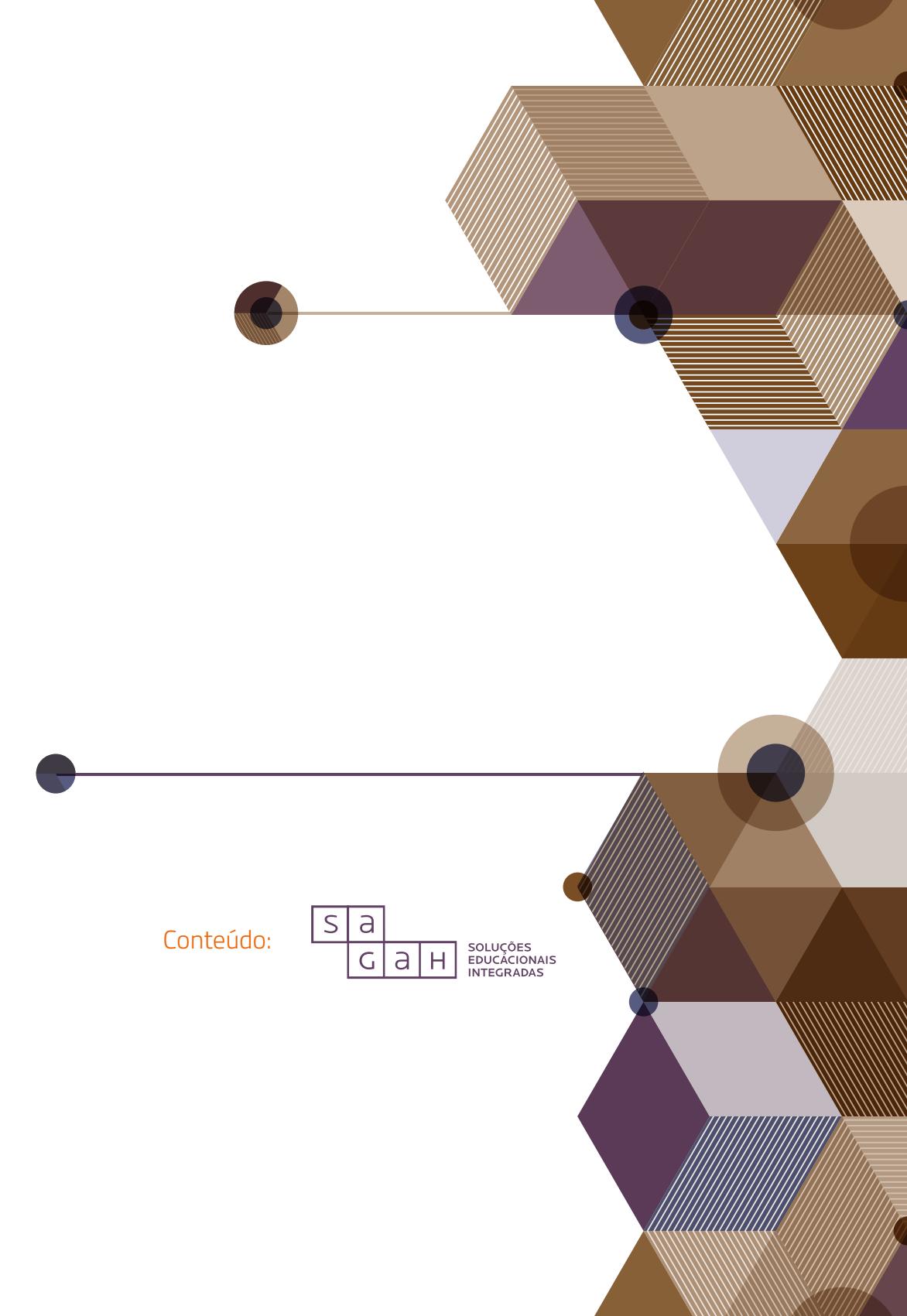
Os provedores de serviço ADSL oferecem, geralmente, endereços IP que podem ser fixos ou dinâmicos. O usuário doméstico, sem interesses específicos na Internet, pode se beneficiar do endereço IP dinâmico, pois ele dificulta o ataque de hackers. No entanto, aqueles usuários que têm interesse em jogos e outras atividades específicas poderão ter mais benefícios utilizando um endereço IP fixo para se conectar a servidores na Internet e redes virtuais privadas.



Referências

- COMER, D. E. *Redes de computadores e Internet*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- FOROUZAN, B. A. *Protocolo TCP/IP*. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- FOROUZAN, B. A; MOSHARRAF, F. *Redes de computadores: uma abordagem top-down*. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- PÓVOA, T. C. Para nunca mais esquecer as camadas do modelo OSI e TCP/IP. *Web Póvoa*, [S. I.], jan. 2016. Disponível em: <<https://webpovoa.com/modelo-osi-tcpip/>>. Acesso em: 29 set. 2018.
- RIOS, R. O. *Protocolos e serviços de redes*: curso técnico em informática. Colatina: CEAD/IFES, 2012. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_inf/081112_protserv_redes.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.
- SERVICE name and transport protocol port number registry. 2018. Disponível em: <<https://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>>. Acesso em: 29 set. 2018.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.



Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS