

ARQUITETURA TCP/IP I

Cynthia da Silva Barbosa



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS



Diferenças entre os modelos OSI e TCP/IP

Objetivos de aprendizagem

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

- Diferenciar os modelos OSI e TCP/IP.
- Descrever a relação das camadas OSI com TCP/IP.
- Explicar por que o modelo TCP/IP se tornou padrão nas redes de computadores.

Introdução

Os modelos de referência OSI e TCP/IP têm semelhanças e diferenças. Tanto o modelo OSI quanto o modelo TCP/IP são baseados em pilhas de protocolos, e as funções de cada camada são similares. Por outro lado, as diferentes tecnologias de redes de computadores fizeram cada modelo se adaptar a arquiteturas de *hardware* e sistemas operacionais diversos.

Neste capítulo, você vai estudar sobre as diferenças entre os modelos OSI e TCP/IP. Assim, vai ver a relação entre as camadas OSI e TCP/IP e ler sobre o motivo de o modelo TCP/IP ter se tornado padrão nas redes de computadores.

1 Diferenças dos modelos OSI e TCP/IP

Segundo Tanenbaum (2011), os modelos de referência OSI (*Open System Interconnection*) e TCP/IP (*Transmission Control Protocol/internet Protocol*) apresentam características semelhantes, uma vez que se baseiam no conceito de uma pilha de protocolos independentes e possuem camadas que têm basicamente as mesmas funcionalidades. Nesse sentido, as semelhanças entre os modelos estão na camada de transporte e na de rede, mas a relação entre as camadas superior e inferior de cada modelo são diferentes. O Quadro 1 apresenta o modelo OSI e o modelo TCP/IP.

A camada de aplicação do modelo TCP/IP é equivalente às camadas de aplicação, apresentação e sessão do modelo OSI. A camada de acesso à rede do modelo TCP/IP equivale às camadas física e de enlace do modelo OSI. Observe que a numeração das camadas inicia a partir da camada física no modelo OSI e na camada de acesso à rede do modelo TCP/IP. Isso acontece porque é a partir dessa camada que iniciam as atividades e as relações entre as camadas, que finalizam na camada de aplicação que está próxima ao usuário.

Quadro 1. Camadas do modelo OSI e do modelo TCP/IP

Modelo OSI	7. Camada de aplicação 6. Camada de apresentação 5. Camada de sessão 4. Camada de transporte 3. Camada de rede 2. Camada de enlace 1. Camada física
Modelo TCP/IP	4. Camada de aplicação 3. Camada de transporte 2. Camada de internet 1. Camada de acesso à rede

O modelo OSI é um modelo conceitual que apresenta as funcionalidades de redes individuais. Já o modelo TCP/IP foi criado para solucionar problemas específicos. Segundo Tanenbaum (2011), o modelo OSI contribuiu para que os conceitos de serviços, interfaces e protocolos fossem diferenciados, uma vez que cada camada realiza serviços para a camada superior a ela.

- Um serviço define o que a camada faz, estabelecendo a sua semântica.
- A interface de uma camada define os parâmetros e os resultados esperados e como os processos da camada superior poderão acessá-la.
- Os protocolos que atuam em determinada camada são de responsabilidade dela.

O modelo TCP/IP não define ao certo os conceitos de serviço, interface e protocolo. Por isso, os protocolos do modelo OSI são mais definidos que os do TCP/IP, podendo ser trocados facilmente diante das evoluções tecnológicas.

O modelo OSI surgiu antes da criação dos protocolos e, portanto, não foi criado com base neles, tornando-se flexível e genérico. Entretanto, os projetistas que o desenvolveram não tinham conhecimento das funções de cada camada. Já o modelo TCP/IP foi criado antes do modelo OSI e foi baseado nas funcionalidades dos protocolos desenvolvidos para a internet, os quais aceitaram bem o modelo. A única dificuldade do modelo TCP/IP é que ele não se adaptou a outras pilhas de protocolos, não sendo útil para outras redes que não usavam esse protocolo (TANENBAUM, 2011).



Saiba mais

Quando as redes de computadores começaram a ser criadas com base no modelo OSI e nos protocolos existentes, identificou-se que as especificações do serviço padrão não eram compatíveis com a rede. Assim, foi preciso incluir no modelo OSI subcamadas de convergência para que se reduzissem as diferenças encontradas (TANENBAUM, 2011).

Outra diferença entre os modelos é o número de camadas: o modelo TCP/IP possui quatro camadas, enquanto o modelo OSI possui sete.



Fique atento

A arquitetura da internet possui duas camadas a menos que o modelo OSI. Essas duas camadas que não constam na arquitetura da internet são irrelevantes ao seu modelo? Os serviços fornecidos por essas camadas nunca serão necessários? Depende de quem criará a aplicação. Cada desenvolvedor analisará a importância dos protocolos e serviços oferecidos pelas camadas que não fazem parte do modelo da internet e, se for preciso, vai desenvolvê-los para esse modelo (KUROSE; ROSS, 2013).

Segundo Tanenbaum (2011), no campo da comunicação sem conexão e da comunicação orientada a conexões, também há diferenças. Na camada de rede, o modelo OSI está de acordo com as especificações da comunicação sem conexão e com a comunicação orientada a conexões, mas a camada de transporte somente aceita a comunicação orientada a conexões.



Saiba mais

Os serviços orientados a conexões e os sem conexões são oferecidos por camadas que estão acima dela.

- **Serviço orientado a conexões:** é baseado no sistema telefônico. Para realizar uma ligação, é necessário que se retire o telefone do gancho, disque o número e, após a ligação ser completada, pode-se iniciar a conversa. Ao ser finalizada, a chamada é desligada. Quando um serviço de rede é utilizado, o usuário realiza uma conexão (envio de informações entre origem e destino), usa a conexão e depois a libera (KUROSE; ROSS, 2013).
- **Serviço sem conexão:** é baseado no sistema postal. Uma carta (mensagem) que contém o endereço do destinatário é encaminhada pelo sistema postal de forma independente das demais mensagens. Ao enviar duas mensagens ao mesmo destinatário, a primeira enviada será a primeira a chegar. Porém, caso ocorra um atraso na mensagem, a segunda chegará primeiro.

Já o modelo TCP/IP atua somente com o serviço sem conexão na camada de rede. Porém, na camada de transporte, são aceitos os serviços orientados a conexões e serviços sem conexões, permitindo que os usuários façam a escolha.

2 Relação das camadas em OSI e TCP/IP

À medida que ocorria o crescimento das redes, surgiu a necessidade de estabelecer padrões e fazer com que as aplicações se comunicassem de forma correta. Assim, os modelos OSI e TCP/IP são utilizados para tratar as atividades de uma rede de computadores. Algumas camadas dos modelos OSI e TCP/IP realizam as mesmas funções e apresentam os mesmos protocolos em comum. O Quadro 2 apresenta a relação das camadas nos modelos OSI e TCP/IP e os protocolos pertencentes a cada camada.

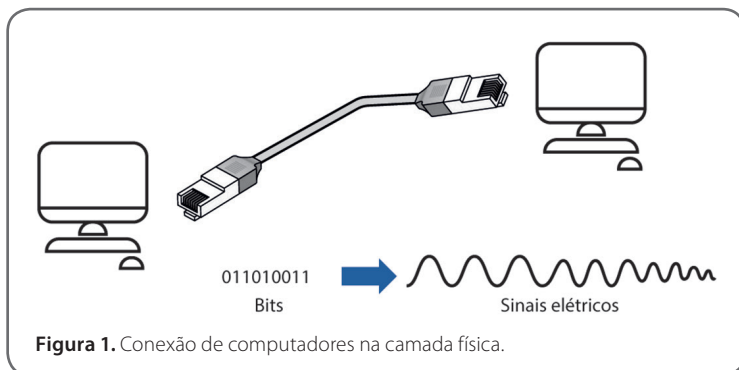
Quadro 2. Protocolos das camadas OSI e TCP/IP

	Modelo OSI	Protocolos	Modelo TCP/IP
7	Aplicação	HTTP, DNS, SMTP, DHCP	Aplicação
6	Apresentação		
5	Sessão		
4	Transporte	TCP, UDP	Transporte
3	Rede	IP, ARP, NAT, FRAME RELAY	internet
2	Enlace de dados	ETHERNET, PPP	Acesso à rede
1	Física		

Segundo Cisco Certified Networking Associated ([2020]), os protocolos que fazem parte do conjunto TCP/IP podem ser apresentados de acordo com o modelo OSI. No modelo OSI, a camada de acesso à rede e a camada de aplicação do modelo TCP/IP serão desmembradas para apresentar as funções específicas que ocorrem nessas camadas. A seguir, você verá a relação das camadas dos modelos OSI e TCP/IP.

Camadas físicas e enlace de dados (OSI) e acesso à rede (TCP/IP)

As camadas físicas (do modelo OSI) e de acesso à rede (do modelo TCP/IP) são compostas por *hardware* (*hub*, por exemplo), cabos de redes, taxa de transmissão, conectores físicos (RJ 45), níveis de tensão, entre outras. A função dessas camadas é transformar bits que chegam pela placa de rede em sinais elétricos que serão enviados por cabos ou pela rede sem fio. O protocolo *ethernet* compõe essa camada. A Figura 1 apresenta a conexão de computadores da camada física por um cabo de rede e a entrada de bits sendo convertidos em sinais elétricos.

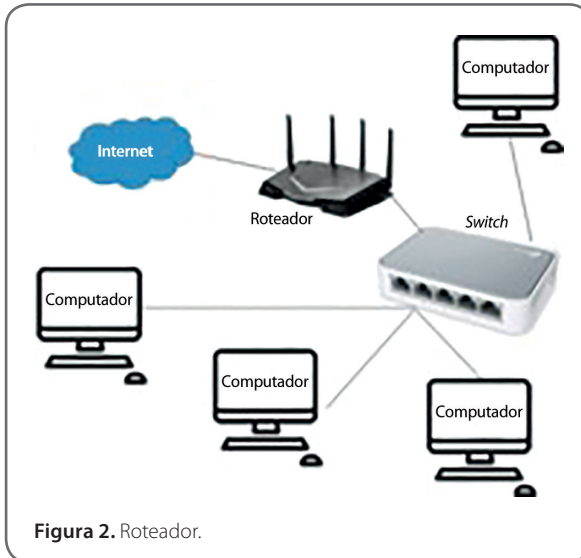


O conjunto de protocolos TCP/IP na camada de acesso à rede não identifica quais protocolos utilizar ao transmitir informações por um meio físico, como um cabo par trançado, apresentando apenas a transmissão da camada de internet aos protocolos da rede física. As camadas 1 e 2 do modelo OSI apresentam as funcionalidades para transmissão dos dados de mídia e do meio físico (CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED, [2020]).

Ao formatar as informações, a camada física passa o controle para a camada de enlace, que tem a função de detectar e corrigir erros que possam ocorrer na camada física. Um dos protocolos usados na camada de enlace é o *Point-to-Point Protocol* (PPP), responsável pela conexão entre dois pontos. A camada de enlace é composta por *switch*, placa de rede, entre outros.

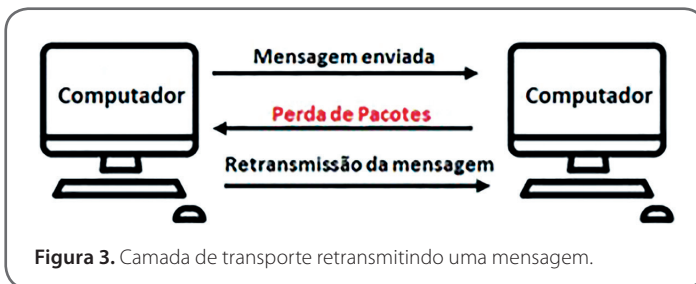
Camada de redes (OSI) e internet (TCP/IP)

As camadas de redes (do modelo OSI) e de internet (do modelo TCP/IP) são semelhantes, sendo compostas por roteadores que definem o melhor caminho para o envio de dados. Além disso, utilizam os endereços lógicos tanto da origem quanto do destino para o envio das informações. O protocolo responsável por essa função é o IP. A Figura 2 mostra um roteador que definirá qual será a melhor rota para enviar as informações na rede.



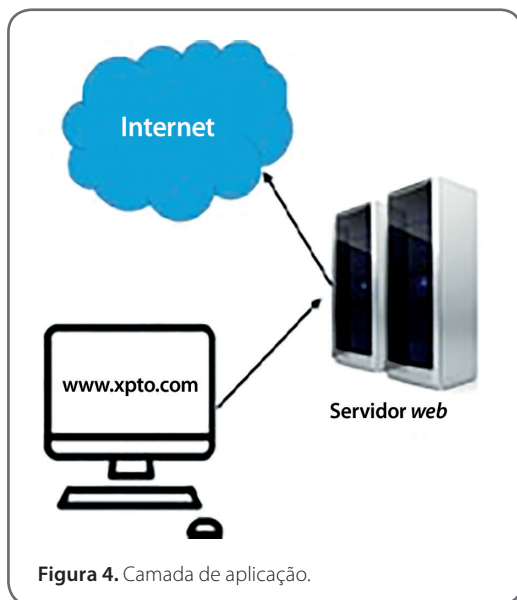
Camada de transporte (OSI e TCP/IP)

A camada de transporte é semelhante tanto no modelo OSI quanto no modelo TCP/IP. Ela é composta pelos protocolos TCP/IP, TCP e UDP, e a sua função é estabelecer uma conexão íntegra e segura para o envio de dados entre a origem e o destino, garantindo que não ocorra perda de informações e que os dados cheguem da forma certa. Se acontecer algum problema de perda de pacotes durante a transmissão de uma informação, a camada de transporte do receptor solicitará a retransmissão da informação, conforme mostra a Figura 3.



Camadas de aplicação, apresentação e sessão (OSI) e apresentação (TCP/IP)

A camada de aplicação do modelo TCP/IP é análoga às camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI. A camada de aplicação TCP/IP apresenta funções específicas para as aplicações do usuário, como o acesso à internet via HTTP. As requisições do usuário são encaminhadas para o servidor *web* para ter acesso à internet, como você pode ver na Figura 4.



As camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI são utilizadas como base para o desenvolvimento de aplicações de rede por parte de desenvolvedores e fornecedores de *software* (CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED, [2020]). Na camada de aplicação, são encontrados os protocolos responsáveis pela comunicação com as aplicações do usuário, como o DNS, HTTP, SMTP, entre outros.

A camada de sessão do modelo OSI é responsável por gerenciar o fluxo de informações das aplicações entre a origem e o destino. Já a camada de apresentação (do modelo OSI) é responsável por formatar os dados e fazer com que diferentes redes se comuniquem. O *gateway* é um equipamento que compõe essa camada.

3 TCP/IP: padrão nas redes de computadores

A década de 1960 foi marcada pelas disputas entre Estados Unidos e União Soviética num período que ficou conhecido como Guerra Fria. Com medo de ataques, cientistas norte-americanos desenvolveram a Arpanet, uma rede de armazenamento de informações que conectava núcleos de pesquisa e universidades. Em função do risco de perda de dados e equipamentos decorrente da guerra, as informações eram armazenadas de forma virtual.

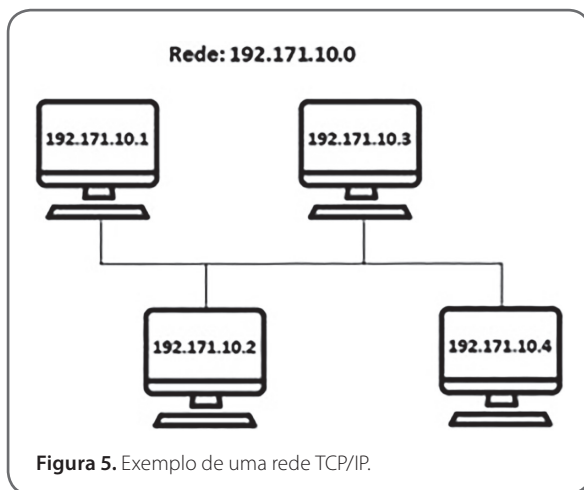
A Arpanet, antecessora da internet, já contava com alguns processos de transmissão de mensagens, mas não havia um sistema simples que a integrasse. Ela usava interconexões de linha discada ponto a ponto convencional, além de explorar a comutação de pacotes por redes de rádio e canais de comunicação por satélite (TANENBAUM, 2011).

Em 1974, foi proposto um estudo para a criação de um conjunto de protocolos que considerasse o roteamento entre diferentes redes, contemplasse a independência da tecnologia de redes utilizadas para a conexão de subredes, bem como a independência de *hardware*, além de permitir a recuperação de falhas. Assim, o protocolo TCP/IP foi criado com o objetivo de estabelecer um protocolo padrão para transmissão de dados, sendo usado até hoje.

Inicialmente, esse protocolo pertencia ao conjunto de protocolos NCP (*Network Control Protocol*), em desuso na época, que controlava a comunicação entre os computadores na Arpanet de forma limitada e não corrigia falhas no envio dos dados. Porém, em seguida esse novo conjunto de protocolos passou a ser conhecido como TCP/IP. Ao enviar uma mensagem, o protocolo TCP/IP verificava se ela foi transmitida de forma correta; caso contrário, a mensagem era retransmitida. A oficialização do TCP/IP como protocolo único na Arpanet, aconteceu em 1983.

Segundo Tanenbaum (2011), o protocolo TCP/IP chegou em uma época importante, pois muitos departamentos de universidades e empresas estavam adquirindo o segundo ou terceiro computador, conectando-os a redes locais que ofereciam serviços de transferência de arquivos. Assim, o TCP/IP permitia a troca de um grande volume de informações entre vários sistemas computacionais de empresas, universidades e órgãos do governo, com alta velocidade e confiabilidade. O protocolo IP é o responsável pelo endereçamento dos pacotes de dados para os demais protocolos. Já o protocolo TCP garante a continuidade do fluxo de informação, cuidando para que o processo ocorra sem problemas.

A Figura 5 apresenta um exemplo de rede TCP/IP que tem o endereço 192.171.10.0 e contém quatro computadores, cada um com o seu IP.



O TCP/IP foi inserido no sistema operacional Unix, que era fornecido gratuitamente. Com isso, o seu uso se tornou um padrão para conectar várias plataformas de diferentes fabricantes, tanto na internet quanto em sistemas de comunicação de dados.

Segundo Cisco Certified Networking Associated ([2020]), o conjunto de protocolos TCP/IP é um padrão aberto, ou seja, eles estão completamente disponíveis para o público, e qualquer fornecedor pode implementá-los no *hardware* ou no *software*. Um protocolo baseado em padrões é um processo ou protocolo aprovado pelo setor de rede e por uma organização de padrões. Ao usar padrões para o desenvolvimento e a implementação de protocolos, garante-se que produtos de fabricantes diferentes consigam se conectar com sucesso. Caso um fabricante negligencie os padrões dos protocolos, a comunicação entre produtos de outros fabricantes pode não ser possível.



Fique atento

Para ilustrar o problema de os fabricantes não seguirem o padrão de desenvolvimento de protocolos, imagine que, durante a comunicação de dados, uma extremidade da conversação esteja usando um protocolo para conduzir a comunicação única, enquanto a outra esteja considerando um protocolo de comunicação dupla. Nesse caso, possivelmente não haverá troca de dados entre as extremidades, uma vez que há duas formas de comunicação diferentes (CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED, [2020]).

Também existem os protocolos proprietários, ou seja, um fornecedor define o protocolo e como ele funcionará. Nesse caso, é preciso ter a permissão do proprietário para poder utilizá-lo em outras redes, como os protocolos Appletalk e Novell NetWare.



Saiba mais

Diferentes empresas podem desenvolver, em conjunto, um protocolo proprietário para resolver as necessidades dos clientes e auxiliar para que ele futuramente se torne um padrão aberto. Um exemplo seria o protocolo *ethernet*, que foi criado pela empresa Xerox Palo Alto Research Center, por Bob Metcalfe, em 1970. Em seguida, Metcalfe montou a sua empresa e, junto com a Intel e a Xerox, criou um padrão DIX para *ethernet*. O Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) apresentou o padrão IEEE 802.3, que era similar à *ethernet*, tornando-se o padrão usado atualmente em redes locais (CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED, [2020]).

Anteriormente, os fabricantes de *hardware* e os desenvolvedores de *software* desenvolviam os seus próprios protocolos, de acordo com as tecnologias dos seus produtos. Isso gerava incompatibilidade entre a conexão de produtos de diferentes fornecedores. Para resolver essa questão, foram criados os modelos TCP/IP e o modelo OSI.

Os criadores de protocolos, serviços ou dispositivos de rede podem criar os seus próprios modelos para representar os seus produtos. Basicamente, os *designers* precisam se comunicar com o setor ao relacionar seu produto ou serviço com o modelo OSI ou o modelo TCP/IP, ou com ambos (CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED, [2020]).



Referências

CISCO CERTIFIED NETWORKING ASSOCIATED. *Protocolos e comunicações de rede*: estabelecendo regras. [S. l.: s. n., 2020]. Disponível em: <http://deptal.estgp.pt:9090/cisco/ccna1/course/module3/index.html#3.1.1.2>. Acesso em: 3 mar. 2020.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. *Redes de computadores e a internet*: uma abordagem top-down. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

TANENBAUM, A. S. *Redes de computadores*. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

**Fique atento**

Os *links* para *sites* da *web* fornecidos neste capítulo foram todos testados, e seu funcionamento foi comprovado no momento da publicação do material. No entanto, a rede é extremamente dinâmica; suas páginas estão constantemente mudando de local e conteúdo. Assim, os editores declaram não ter qualquer responsabilidade sobre qualidade, precisão ou integralidade das informações referidas em tais *links*.

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