

# Capítulo 18

## Modelos de referência

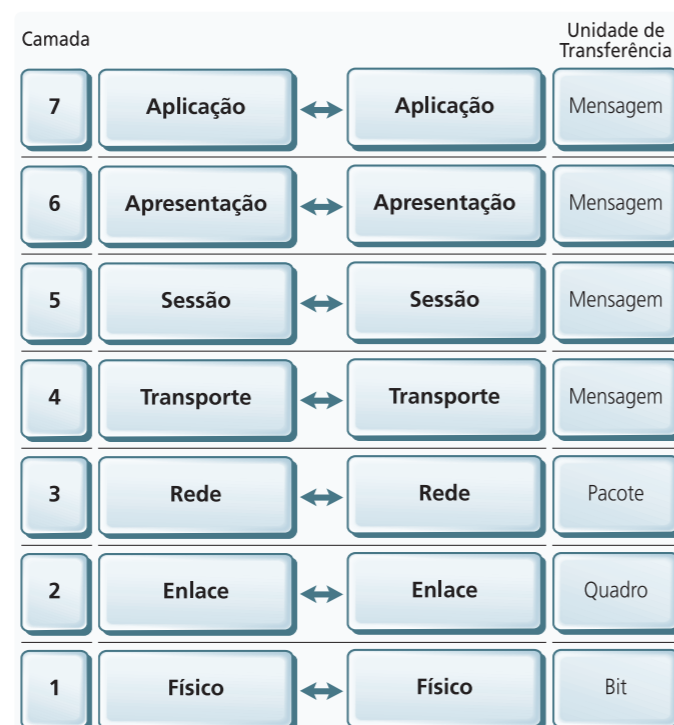
- Modelo de referência ISO OSI
- Modelo de referência TCP/IP

**N**os tempos mais remotos das redes, quando ainda se começavam a desenvolver os protocolos, não eram seguidos padrões que possibilitassem a interligação entre redes de diferentes arquiteturas. Mais tarde, esse problema foi solucionado com a criação dos modelos de referência ISO OSI e o TCP/IP.

### 18.1. Modelo de referência ISO OSI

O modelo ISO OSI foi apresentado pelo ISO (International Standards Organization, ou Organização Internacional de Padrões), com o intuito de padronizar os protocolos em camadas, com o nome de Open System Interconnection (OSI), ou seja, Interconexão de Sistemas Abertos. O modelo divide os protocolos em sete

**Figura 119**  
Representação da hierarquia e comunicação entre camadas.



camadas: aplicação, apresentação, sessão, transporte, rede, enlace e física. O ISO não tem os protocolos definidos e, portanto, é somente um modelo, não pode ser considerado como arquitetura de rede (figura 119).

Cada camada deve realizar tarefas focadas em resolver um domínio específico de problemas. Vejamos agora um resumo das funcionalidades básicas de cada camada.

**Camada 1 – física:** relaciona-se ao hardware da rede, define questões ligadas à voltagem e à velocidade de transmissão de bits, além de tratar da construção dos equipamentos de rede.

**Camada 2 – de enlace:** implanta no meio físico um canal de comunicação. É responsável por manter a confiabilidade, garantir que os dados cheguem ao destino e correspondam ao que foi entregue na ponta de transmissão. Quebra as mensagens em quadros de dados, com centenas ou milhares de bytes. Sempre que um receptor recebe um desses quadros, emite de volta uma mensagem de confirmação e o transmissor então envia o próximo quadro. Os dados são bufferizados (armazenados), remontados e repassados para a camada de rede. Os circuitos da camada de enlace ainda enviam pacotes em um canal compartilhado por todos os computadores da rede, além de controlarem a velocidade da transmissão de dados de um dispositivo rápido para outro mais lento.

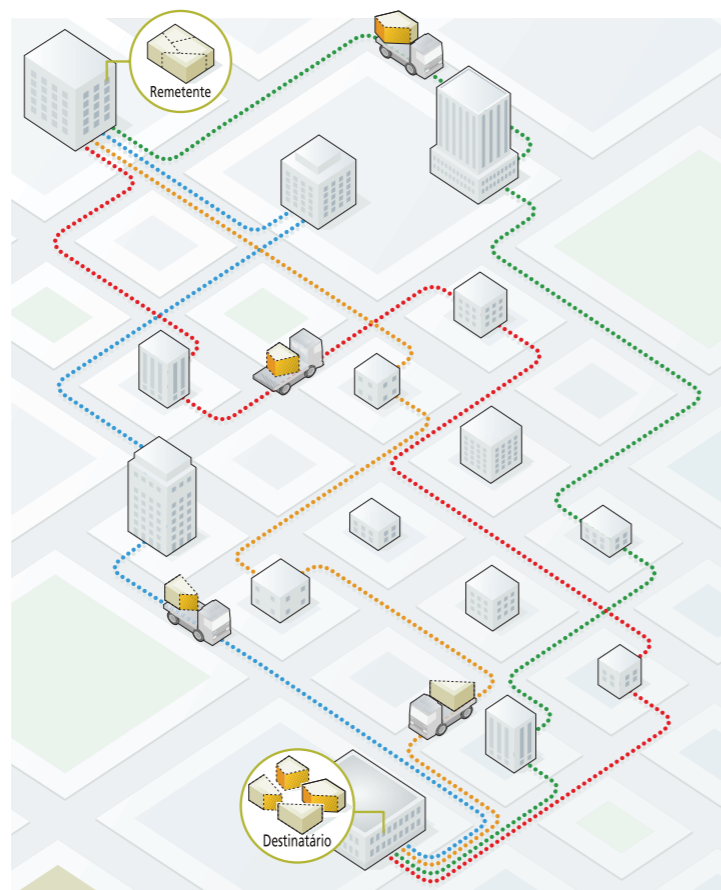
**Camada 3 – de rede:** controla o direcionamento do fluxo de dados na condução da informação pela rede. Possibilita que os dados passem por vários enlaces até serem entregues no destino. Controla rotas e escolhe os melhores caminhos. Leva em consideração a distância mais curta, congestionamentos ou falhas ocasionadas pelo desaparecimento de um ponto de passagem na rota. A camada de rede é capaz de descobrir se existe outro caminho e, se existir, encaminhar os pacotes por esta rota alternativa e fazer com que o dado chegue ao destino. Esta camada possibilita a comunicação entre sub-redes, ainda que sejam heterogêneas, e utilizem tamanhos de pacotes, velocidades ou até mesmo protocolos de comunicação diferentes.

**Camada 4 – de transporte:** tem a função de receber dados da camada de rede e fracioná-los em pedaços menores, se isso for necessário. Organiza os pacotes e os entrega na sequência correta, livres de erros, uma vez que durante a transmissão podem seguir caminhos diferentes, se perderem e ainda chegarem fora de ordem ao destino (figura 120). É um canal de comunicação fim a fim, utilizado para que um software em uma máquina consiga se comunicar com outro em outra máquina, de forma transparente, sem precisar se deter em assuntos como distância, obstáculos ou complexidades dos caminhos, que são atribuições das camadas inferiores. A camada de transporte pode controlar ou não a entrega dos dados – essa opção deve ser selecionada no início da comunicação (figura 120).

**Camada 5 – de sessão:** estabelece um “diálogo” entre duas camadas de apresentação. Administra a sessão, estabelece quando a comunicação se inicia e quando termina. Controla o “diálogo”, assegurando a lógica da comunicação, segundo a qual quando um fala, o outro escuta. Define símbolos utilizados na comunicação que evitam o conflito na execução de comandos.

**Figura 120**

A camada 4 organiza os pacotes e os entrega na sequência correta.



O modelo segue a mesma lógica de camadas do padrão OSI. Neste, as camadas prestam serviços às camadas superiores, por meio de uma interface bem definida. Uma camada não interfere nas funcionalidades de outra e todas se comunicam por protocolos independentes, de forma que a eventual substituição de um protocolo em uma delas não influencia o funcionamento das demais.

Como vemos na figura 121, o modelo TCP/IP possui menos camadas que o padrão OSI. A camada de apresentação e sessão foi suprimida – a experiência com o modelo OSI demonstrou que seus protocolos eram pouco utilizados na implementação das aplicações. Quando são necessárias, as funções dessas camadas são incluídas na camada de aplicação. Já a camada de rede do padrão OSI funciona da mesma maneira que a camada Internet do modelo TCP/IP. E neste último a camada de interface de rede equivale às camadas física e de enlace do primeiro.

Os protocolos do TCP/IP são mais populares e sempre tiveram apoio no meio acadêmico, por terem sido implementados no sistema operacional Unix, que demonstrou ótimo desempenho.

Embora esteja praticamente em desuso, o modelo OSI ainda serve como referência de estudo, pois oferece uma visão hierárquica do grupo de serviços que compõem cada camada, fornecidos à camada superior, além dos protocolos e interface de comunicação entre elas.

HTTP para transmissão de páginas da web, FTP para transmissão de arquivos e POP e SMTP para operar e-mails são alguns exemplos de protocolo.

**Camada 6 – de apresentação:** faz a tradução de formato de dados entre máquinas que utilizam formatos diferentes. Em alguns sistemas, o byte pode ser lido da esquerda para direita ou vice-versa. Em outros, a codificação das letras pode ser diferente, ASCII, ABCDIC da IBM, e daí por diante. São realizadas e convertidas várias interpretações para que a informação recebida seja a idêntica à que foi transmitida.

**Camada 7 – de aplicação:** são **protocolos** de alto nível que possibilitam que softwares de mesmo tipo troquem informações. Este nível da rede é responsável pelo formato do conteúdo dos pacotes que estão sendo transmitidos. É constituído de softwares que interagem com o usuário, pois entrega o recurso ao cliente do serviço. Está no fim da rede.

O matemático Vint Gray Cerf (Estados Unidos, 1943) e o engenheiro Robert Elliot Kahn (Estados Unidos, 1938) são considerados os “pais da internet”. Foram eles que desenvolveram, respectivamente, os protocolos TCP e IP, na década de 1970. Em 2005, Cerf se tornou vice-presidente da Google.

### 18.2. Modelo de referência TCP/IP

A internet derivou da Arpanet, primeira rede geograficamente distribuída (WAN), criada nos Estados Unidos durante da Guerra Fria (contaremos essa interessante história no próximo tópico). A internet baseia-se em datagramas que, como os telegramas, são mensagens entregues à rede e direcionadas ao destino com ajuda de todos os seus nós.

Essa arquitetura precisava de um modelo para definir seus padrões. Tal modelo de referência, o TCP/IP, nome que remete aos protocolos TCP e IP, foi desenvolvido por dois norte-americanos (**CERF** e **KAHN**) em 1974.

**Figura 121**

Comparação das camadas no modelo OSI e TCP/IP.

Camada	OSI	TCP/IP
7	Aplicação	Aplicação
6	Apresentação	• Não presentes no modelo
5	Sessão	• Não presentes no modelo
4	Transporte	Transporte
3	Rede	Rede
2	Enlace	Enlace
1	Físico	Físico