

1 Modelos de referência para redes de comunicação de dados

Durante as últimas décadas várias redes de comunicação foram criadas através de implementações diferentes de hardware e de software. Como resultado, a comunicação entre redes com diferentes especificações tornou-se difícil – Protocolos proprietários. Para tratar desse problema, a ISO (*International Organization for Standardization*) lançou em 1984 o modelo de referência OSI (*Open Systems Interconnection*). Foi então, empregado o conceito de camadas, que ajudam a descrever o processo de fluxo de dados no sistema de comunicação. Como exemplo:

- Tipo de rede que está sendo examinada?
- O que está em fluxo?
- Qual é a forma do objeto em fluxo?
- Quais são as regras do fluxo?
- Onde acontece o fluxo?

O processo de fluxo de dados no modelo OSI foi dividido em 7 camadas conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1: Modelo de referência OSI e exemplos de protocolos por camada.

A comunicação entre dois dispositivos da rede, por exemplo dois computadores, se dá entre as camadas correspondentes. Isto é, a camada *n* em um computador se comunica com a camada *n* em outro computador. A Figura 2 ilustra o processo. *Um conjunto de camadas de protocolos é chamado de arquitetura de rede.*

Cada camada OSI individual tem um conjunto de funções que ela deve executar para que os pacotes de dados trafeguem de uma origem a um destino em uma rede. A seguir, uma breve descrição de cada camada no modelo OSI.

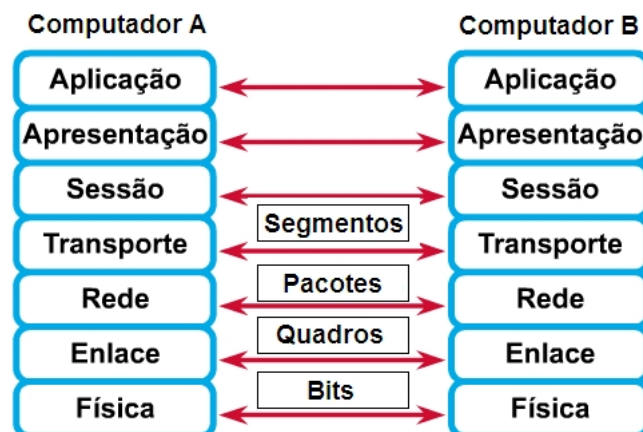


Figura 2: Comunicação ponto a ponto.

- **Camada 7 – Camada de aplicação:** A camada de aplicação é a camada OSI mais próxima do usuário, ela fornece serviços de rede aos aplicativos do usuário.
- **Camada 6 – Camada de apresentação:** Assegura que a informação emitida pela camada de aplicação de um sistema seja legível para a camada de aplicação de outro sistema. Por exemplo, encriptação e compressão de dados.
- **Camada 5 – Camada de sessão:** A camada de sessão, como está implícito no nome, estabelece, gerencia e termina sessões entre dois hosts que se comunicam.
- **Camada 4 – Camada de transporte:** A camada de transporte segmenta os dados do sistema *host* que está enviando e monta os dados novamente em uma sequência de dados no sistema *host* que está recebendo.
- **Camada 3 – Camada de rede:** Fornece conectividade e seleção de caminhos entre dois sistemas *hosts* que podem estar localizados em redes geograficamente separadas.
- **Camada 2 – Camada de enlace:** A camada de enlace fornece trânsito seguro de dados através de um link físico.
- **Camada 1 – Camada física:** Define as especificações elétricas, mecânicas, funcionais e de procedimentos para ativar, manter e desativar o link físico entre sistemas finais. Características como níveis de voltagem, temporização de alterações de voltagem, taxas de dados físicos, distâncias máximas de transmissão, conectores físicos.

Para que os pacotes de dados trafeguem de uma origem até um destino, através de uma rede, é importante que todos os dispositivos da rede usem a mesma linguagem, ou protocolo. *Um protocolo é um conjunto de regras que tornam mais eficiente a comunicação em uma rede.* Um pacote de dados é formado por *cabeçalho*, *campo de dados* e *rodapé*, conforme ilustra a Figura 3.

Cabeçalho (Header)	Corpo (data)	Rodapé (Trailer, Tail)
-------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Figura 3: Elementos de um pacote de dados.

- **Cabeçalho:** contém instruções sobre os dados contidos pelo pacote. Estas instruções podem incluir:
 - comprimento do pacote;
 - sincronização, realizado através de bits que ajudam o pacote a se manter ajustado com a rede;
 - número do pacote, diz respeito a sequência do pacote na rede;
 - protocolo, permite definir o tipo de pacote sendo transmitido: e-mail, página da Web, vídeo;
 - endereço de destino;
 - endereço de origem.
- **Corpo:** também chamado de dados do pacote. Estes são os dados reais que o pacote está entregando ao destino.
- **Rodapé:** normalmente contém alguns bits que avisam ao dispositivo receptor que o fim do pacote foi atingido. Também pode haver algum tipo de verificação de erro. A verificação de erro mais comum utilizada nos pacotes é a verificação de redundância cíclica (CRC).

A maioria dos protocolos existentes – como o TCP/IP o IPX/SPX e o NetBEUI – não segue esse modelo de referência ao pé da letra. Todavia, o estudo deste modelo é didático, pois através dele pode-se entender como deveria ser um protocolo ideal, bem como facilita a comparação de funcionamento entre protocolos criados por diferentes fabricantes.

O padrão aberto técnico e histórico da Internet é o TCP/IP – *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*. O modelo de referência TCP/IP e a pilha de protocolos TCP/IP tornam possível a comunicação de dados entre dois computadores quaisquer, em qualquer parte do mundo. As camadas do TCP/IP são ilustradas na Figura 4.

- **Camada de aplicação:** Trata de protocolos de alto nível, questões de representação, codificação e controle de diálogo.
- **Camada de transporte:** Lida com questões de qualidade de serviços de confiabilidade, controle de fluxo e correção de erros. Um de seus protocolos é o Transmission Control Protocol (TCP). O TCP é um protocolo orientado a conexões. Orientado a



Figura 4: Modelo de camadas TCP/IP e alguns protocolos por camada.

conexões não significa que exista um circuito entre os computadores que se comunicam (o que poderia ser comutação de circuitos). Significa que segmentos da camada 4 trafegam entre dois hosts para confirmar que a conexão existe logicamente durante um certo período. Isso é conhecido como comutação de pacotes.

- **Camada de Internet:** A finalidade da camada de Internet é enviar pacotes da origem de qualquer rede na internetwork e fazê-los chegar ao destino, independente do caminho e das redes que tomem para chegar lá. O protocolo específico que governa essa camada é chamado protocolo de Internet (IP).
- **Camada de rede:** É a camada que se relaciona a tudo aquilo que um pacote IP necessita para realmente estabelecer um link físico. Isso inclui detalhes de tecnologia de LAN e WAN e todos os detalhes nas camadas física e de enlace do OSI.