

# Introdução a Redes de Computadores

## Redes de Computadores

Profa. Kalinka Castelo Branco

Universidade de São Paulo

Março de 2019

Introdução a  
Redes de  
Computado-  
res

Profa.  
Kalinka  
Branco

Modelo de  
Referência  
OSI/ISO

“Camadas” de  
protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento  
de Dados

Arquitetura  
IEEE 802

Modelo  
TCP/IP

- 1 Modelo de Referência OSI/ISO  
“Camadas” de protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento de Dados
- 2 Arquitetura IEEE 802
- 3 Modelo TCP/IP

# “Camadas” de protocolos

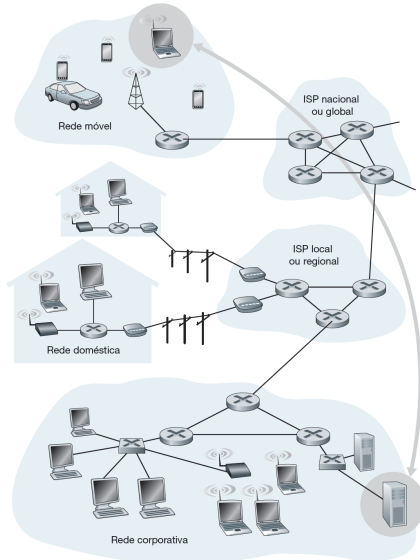
Introdução a  
Redes de  
Computado-  
res

Profa.  
Kalinka  
Branco

Modelo de  
Referência  
OSI/ISO  
“Camadas” de  
protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento  
de Dados

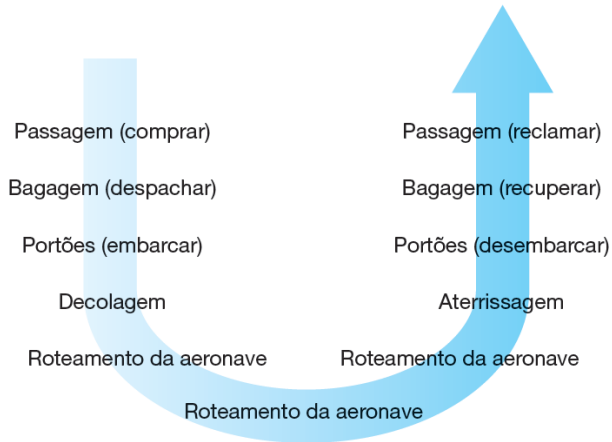
Arquitetura  
IEEE 802

Modelo  
TCP/IP



- **As redes são complexas!**
- Muitos “pedaços” :
  - *hosts*;
  - roteadores;
  - enlaces de diversos meios;
  - aplicações;
  - protocolos;
  - hardware, software.
- **Estratégia: dividir em camadas.**

- Exemplo: viagem aérea.
- Divisão de ações:



# “Camadas” de protocolos

Introdução a  
Redes de  
Computado-  
res

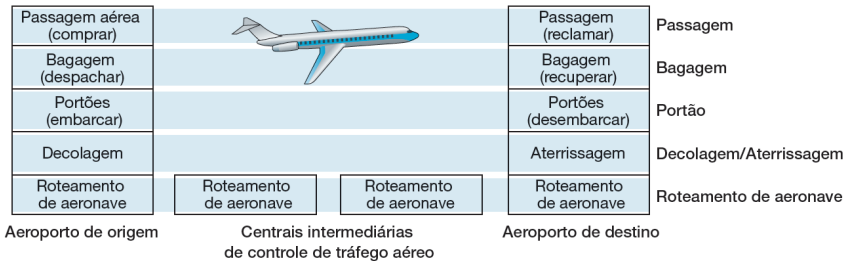
Profa.  
Kalinka  
Branco

Modelo de  
Referência  
OSI/ISO  
“Camadas” de  
protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento  
de Dados

Arquitetura  
IEEE 802

Modelo  
TCP/IP

- Exemplo: viagem aérea.
- Funcionalidades distribuídas.
- Visão em camadas:



# “Camadas” de protocolos

Introdução a  
Redes de  
Computado-  
res

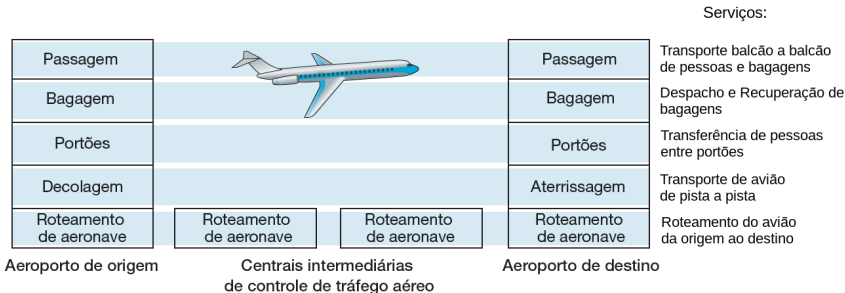
Profa.  
Kalinka  
Branco

Modelo de  
Referência  
OSI/ISO  
“Camadas” de  
protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento  
de Dados

Arquitetura  
IEEE 802

Modelo  
TCP/IP

- Exemplo: viagem aérea.
- Divisão em serviços:



- Lidar com sistemas complexos.
- Estrutura explícita permite a identificação e relacionamento entre as partes do sistema complexo:
  - Modelo de referência em camadas para discussão.
- Modularização facilita a manutenção e atualização do sistema:
  - Mudança na implementação do serviço da camada é transparente para o resto do sistema;
  - Ex.: mudança no procedimento no portão não afeta o resto do sistema.
- Divisão em camadas é considerada prejudicial?

- ISO – *International Standards Organization*;
- RM-OSI/ISO – *Reference Model for Open Systems Interconnection*:
  - Não explicita a dispersão geográfica (redes locais e de longa distância);
  - Aplicável a “qualquer” qualidade de comunicação/nível de serviço;
  - Se propõe a tratar todos os aspectos do problema de sistemas abertos;
  - Um sistema aberto é aquele que está aberto à comunicação com outro sistema.

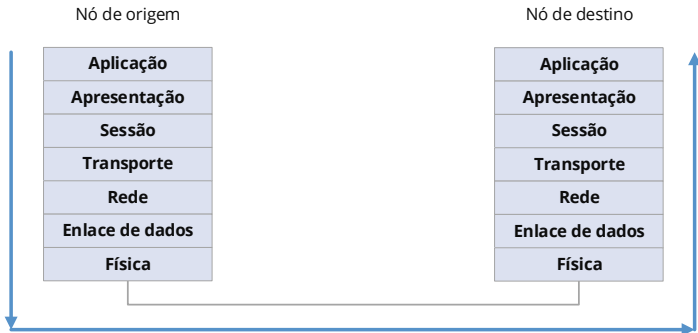


- A ideia **não** é:
  - Servir como especificação de implementação;
  - Ser base para conformar implementações já existentes;
  - Fornecer níveis de detalhes suficiente para a definição precisa dos serviços e protocolos da arquitetura proposta.
- A ideia é:
  - Esquema conceitual que permita o trabalho de forma produtiva e independente no desenvolvimento de padrões
    - » Só diz **o que** fazer e não **como** fazer.

- O modelo separa as funcionalidades e as capacidades de arquitetura de rede em camadas. Define também os termos e objetos que são palavras reservadas no mundo das redes;
- As camadas definem desde aspectos físicos até aspectos abstratos da aplicação;
- O modelo OSI é constituído de sete camadas: Aplicação, Apresentação, Sessão, Transporte, Rede, Enlace e Física.

- Camadas do modelo:





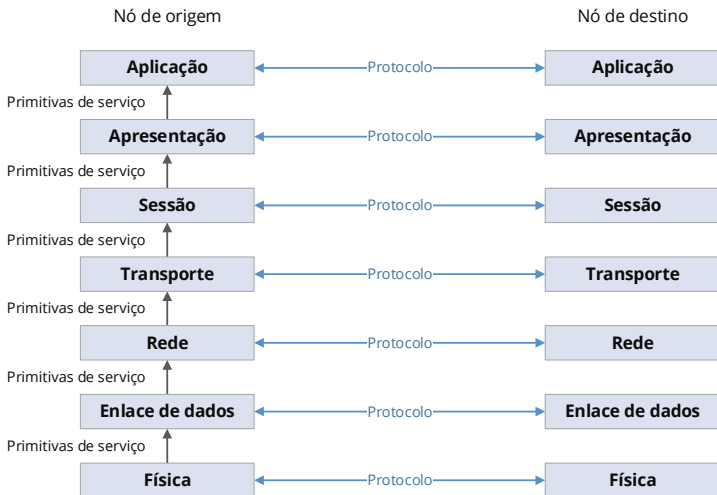
- Camadas superiores:
  - Prestam serviços relacionados com a natureza da aplicação. Tratam de aspectos de interoperação de aplicações (Camadas: 5, 6 e 7).
- Camadas inferiores:
  - Possibilitam a interconexão de sistemas ou equipamentos individuais. Estão relacionadas a aspectos de transmissão e interconexão (Camadas: 1, 2 e 3)
- Camada de transporte:
  - Provê comunicação fim-a-fim entre aplicações (Camada: 4).

- Princípios do modelo OSI:
  - Número reduzido de camadas;
  - Minimizar fluxo de informações através das interfaces;
  - Agrupar funções similares e separar de acordo com processos e tecnologias diferentes;
  - Alterações de funções ou protocolos de uma camada não afetem as outras;
  - Cada camada possui fronteiras somente com a sua camada superior e inferior.
- Camadas são compostas:
  - Serviços: relacionados a prover funcionalidade;
  - Protocolos: relacionados a execução da funcionalidade.

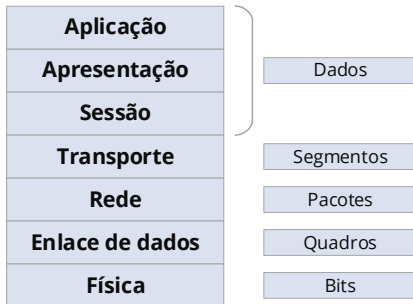
- A comunicação entre camadas é feita através da requisição de (e da resposta a) serviços. Cada camada é responsável por um conjunto de serviços (serviço = *o que*);
- Serviços são solicitados (e respondidos) através de pontos específicos localizados nas interfaces entre as camadas, denominados de *Pontos de Acesso a Serviços (SAPs - Service Access Points)*;
- A prestação de serviços é o que justifica a existência de uma camada;
- Uma camada ( $N$ ) fornece serviços a uma camada ( $N + 1$ ) através da invocação de primitivas de serviço (ex: *connect*, *abort*, *data*).

- A comunicação entre camadas de mesmo número em nós distintos é feita através de protocolos;
- Protocolos são um conjunto de regras que governa a interação em sistemas distribuídos;
- Os protocolos existem como forma de viabilizar a prestação de serviços pelas camadas (protocolo = *como*);
- Para que dois parceiros se comuniquem eles devem especificar o mesmo protocolo;
- Serviços têm caráter “vertical”, enquanto os protocolos têm caráter “horizontal”.

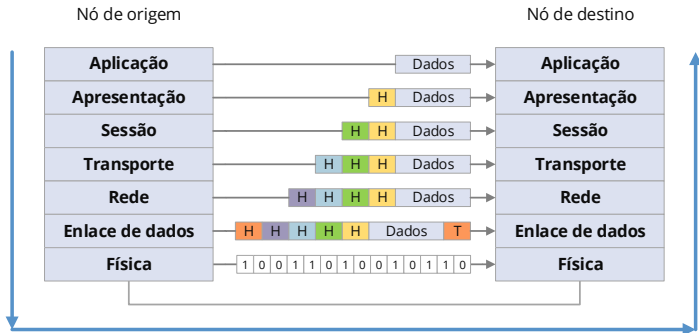




- Unidade de Dados de Protocolo (*Protocol Data Unit* ou PDU):



- Cada PDU pode ser composto por cabeçalhos (*headers*), carga útil e rabeira (*trailer*).



## Exercício

O presidente da Specialty Paint Corp. resolve trabalhar com uma cervejaria local com a finalidade de produzir uma lata de cerveja invisível (como uma medida higiênica). O presidente pede que o departamento jurídico analise a questão e este, por sua vez, entra em contato com o departamento de engenharia. Como resultado, o engenheiro-chefe entra em contato com o funcionário de cargo equivalente na outra empresa para discutir os aspectos técnicos do projeto. Em seguida, os engenheiros enviam um relatório a seus respectivos departamentos jurídicos, que então discutem por telefone os aspectos legais. Por fim, os presidentes das duas empresas discutem as questões financeiras do negócio. Quais seriam as camadas desse cenário? Dê um exemplo de primitivas de serviço e protocolo nesse sistema.

- É a camada onde existe a Transmissão e Recepção do Sinal através dos diversos meios Físicos;
- Nesta camada é estabelecida a conexão física entre 02 máquinas ligadas em rede;
- Existem diversos padrões de camada física, componentes e protocolos associados, ex.:
  - Placas de Rede;
  - Modems;
  - Protocolos Ethernet, Token Ring, FDDI, entre outros.

- Responsável pelo controle de transmissão de dados de ou para a Rede:
  - Avisa o micro emitente para retardar ou aumentar o numero de pacotes, adequando o tráfego da rede;
  - Controla a integridade dos pacotes.
- Endereça fisicamente os pacotes para as estações;
- Controle Ponto-Ponto com protocolos e interfaces:
  - HDLC, Frame Relay, PPP, FDDI, 802.xx, ATM.
- Decompõem o pacote em pacotes menores, variando de acordo com o tipo de rede ou protocolo adotado, ex, rede Ethernet obedece o 802.3;
- Especifica os tipos de protocolo que está transportando:
  - IP, IPX e outros.

- Responsável pelo Endereçamento Lógico e estabelecimento de rotas;
  - IP (*Internet Protocol*);
  - Empacota os dados;
  - Controle do fluxo e erros;
  - Controle de retransmissões.

- Responsável pelo controle dos pacotes conferindo se todos os pacotes chegaram e remontando-os na mensagem original;
  - Identifica o tipo do pacote e onde deve ser enviado, chamado de Multiplexação.
- Abertura e fechamento das Sessões entre usuários;
- Controla o fluxo entre Transmissor e Receptor;
- Controla a retransmissão de mensagens (são confirmadas nesta camada).



- Camada responsável pelo controle e estabelecimento da comunicação entre 2 máquinas;
  - Controle de Autenticação do Usuário (*Logon*);
  - Controle de Inicialização e Finalização de transações entre aplicativos;
  - Acesso às aplicações.
- Associação de nomes lógicos aos endereços de hardware;
- São funções desta camada;
  - *Interprocess Dialog Control* — Controle do Diálogo entre Processo: Define como as máquinas irão se comunicar:
    - Full Duplex, Half Duplex, Simplex.
  - *Interprocess Recovery* — Recuperação da Sessão: Controla o tráfego permitindo que na ocorrência de uma queda da rede, a Sessão seja reiniciada a partir do ponto onde houve a queda, economizando tempo na transmissão da nova informação.
- Autenticação do Usuário.

- Responsável pela formatação dos dados, adequando-os aos vários tipos de máquinas e plataformas existentes.
  - Compressão e Descompressão de dados;
  - Conversão de Códigos:
    - ASCII x EBCDIV.
- Criptografia dos dados;
- Emulação de Terminais.

- Responsável pela interface dos usuários:
  - Programas e Aplicativos:
    - Sistema Operacional.
  - Transações que rodam no terminal do usuário;
  - Banco de Dados;
  - Aplicativos de redes:
    - Planilhas;
    - Processadores de Texto;
    - E-mail.

- Arquitetura IEEE 802 é resultado da tentativa de estabelecer uma arquitetura padrão, nos moldes do RM-OSI/ISO, orientada para redes locais;
- Define somente padrões para os equivalentes níveis físico e de enlace do RM-OSI.

- DARPA – *Defense Advanced Research Projects*;
- TCP/IP – *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*:
  - Objetivo: interconexão e coexistência de redes (LANs, MANs e WANs heterogêneas);
  - Baseado no RM-OSI/ISO;
  - Cobre níveis mais altos que a arquitetura IEEE 802;
  - Não se trata de um órgão de padronização;
  - Padrão “de mercado” para interconectividade.

# Modelo TCP/IP / As camadas do modelo

Introdução a  
Redes de  
Computadores

Profa.  
Kalinka  
Branco

Modelo de  
Referência  
OSI/ISO  
"Camadas" de  
protocolos  
Serviços  
Protocolos  
Encapsulamento  
de Dados

Arquitetura  
IEEE 802

Modelo  
TCP/IP

