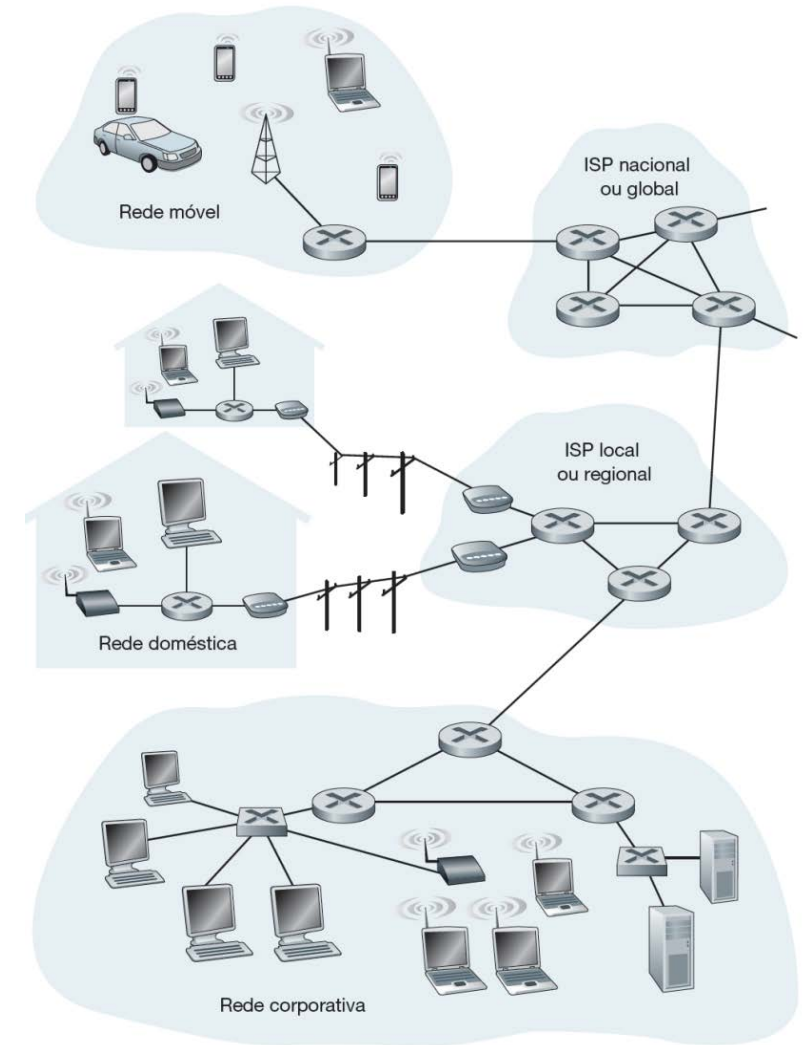
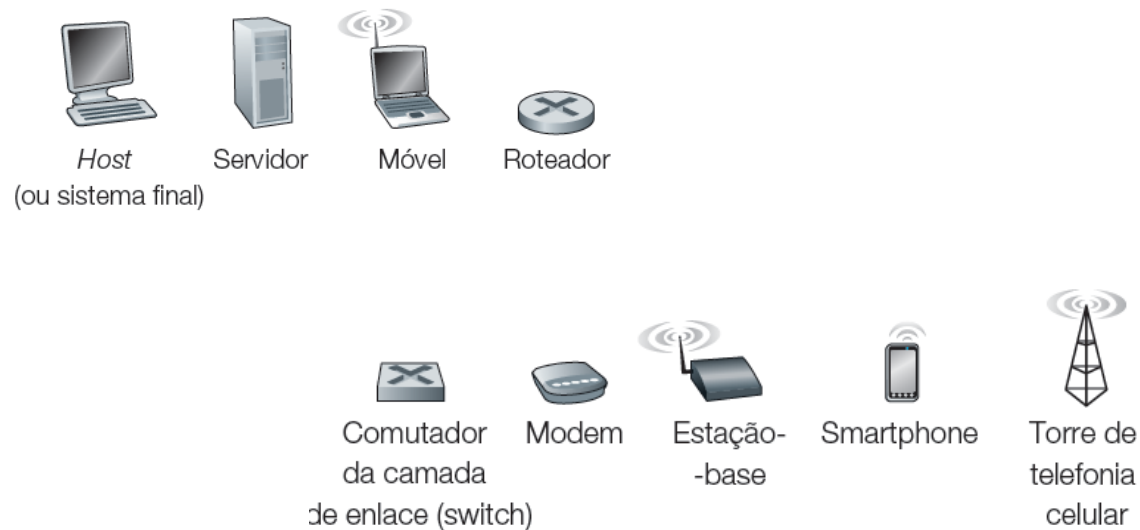


Roteiro – Unidade I

- Introdução às redes de computadores
 - Modelos de camadas OSI e TCP/IP
- Interligação de redes
 - Comutação de circuitos e de pacotes
 - Meios físicos de transmissão
 - Equipamentos e topologias de rede
- Comunicação de dados
 - Modelos de comunicação
 - Controle de acesso ao meio de comunicação
 - Técnicas de correção e detecção de erros

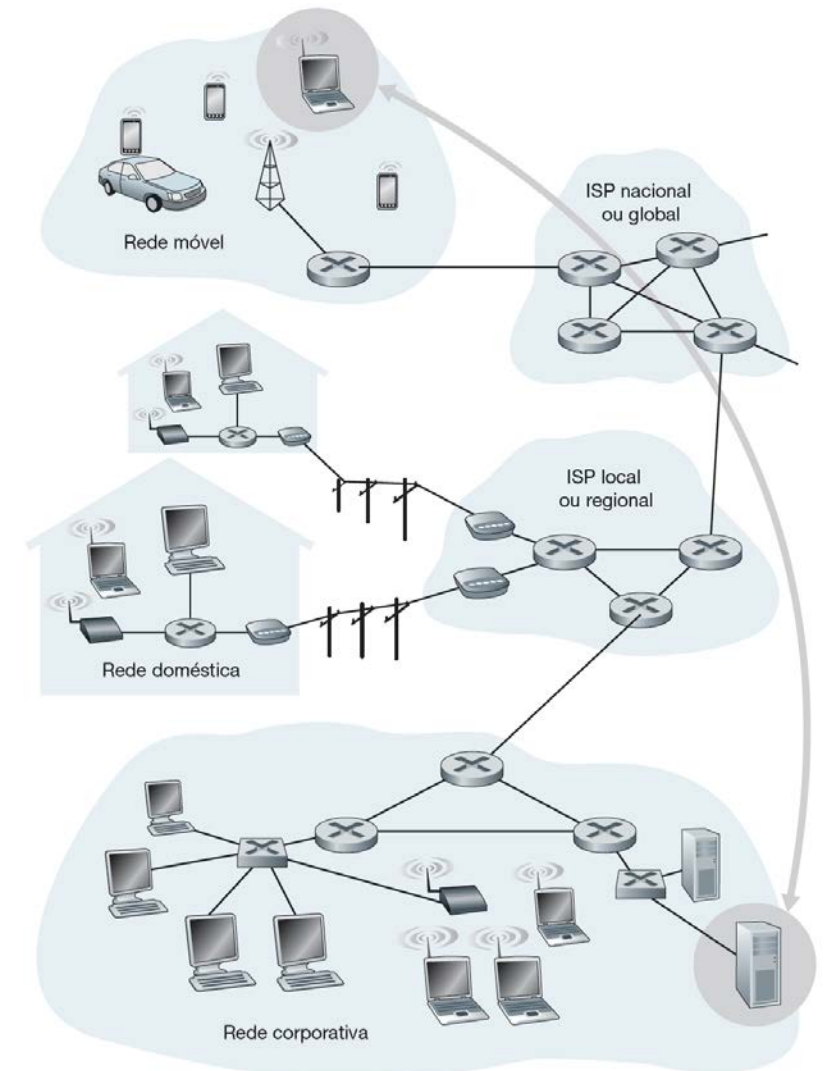
Introdução às redes de computadores

- Exemplo: A Internet - Visão Geral



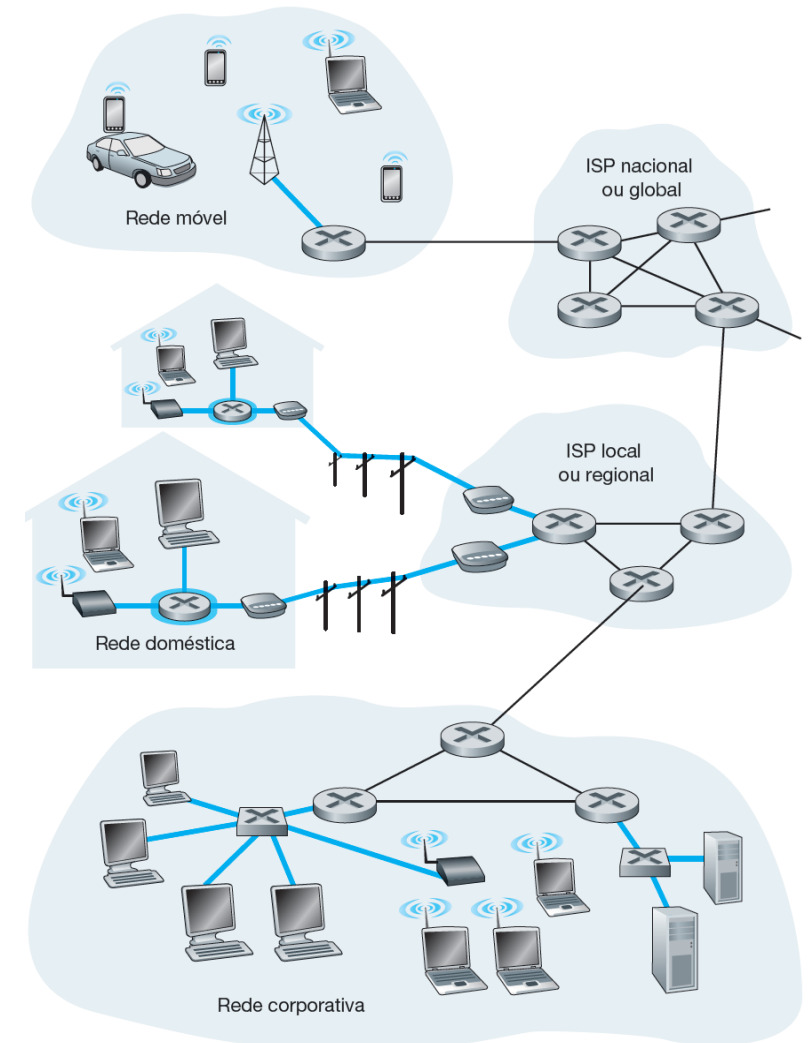
Introdução às redes de computadores

- Exemplo: A Internet - Visão Geral
- Borda da rede:
 - Milhões de dispositivos
 - Hosts/sistemas finais: clientes e servidores
 - Executam aplicações e protocolos de rede



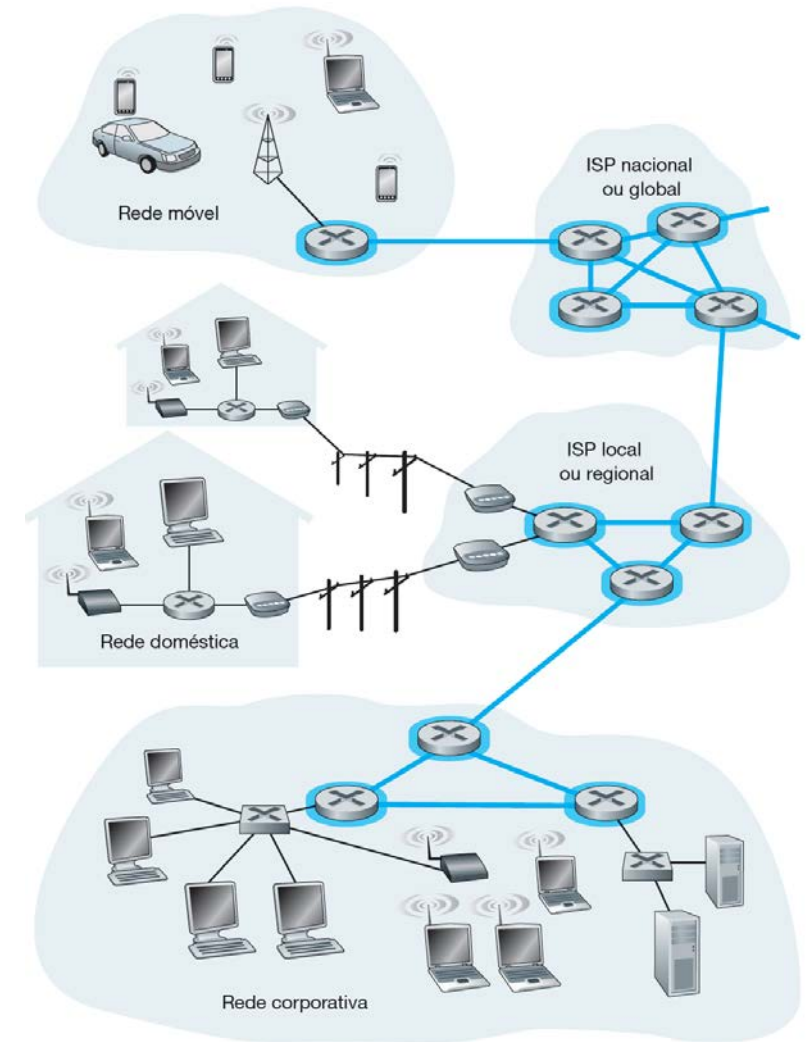
Introdução às redes de computadores

- Exemplo: A Internet - Visão Geral
- Borda da rede:
 - Milhões de dispositivos
 - Hosts/sistemas finais: clientes e servidores
 - Executam aplicações e protocolos de rede
- Redes de acesso, meio físico:
 - Enlaces de comunicação cabeados e/ou sem fio
 - Fibra, par trançado, wi-fi, satélite, etc.
 - Interconectam os dispositivos da borda com os do núcleo da rede



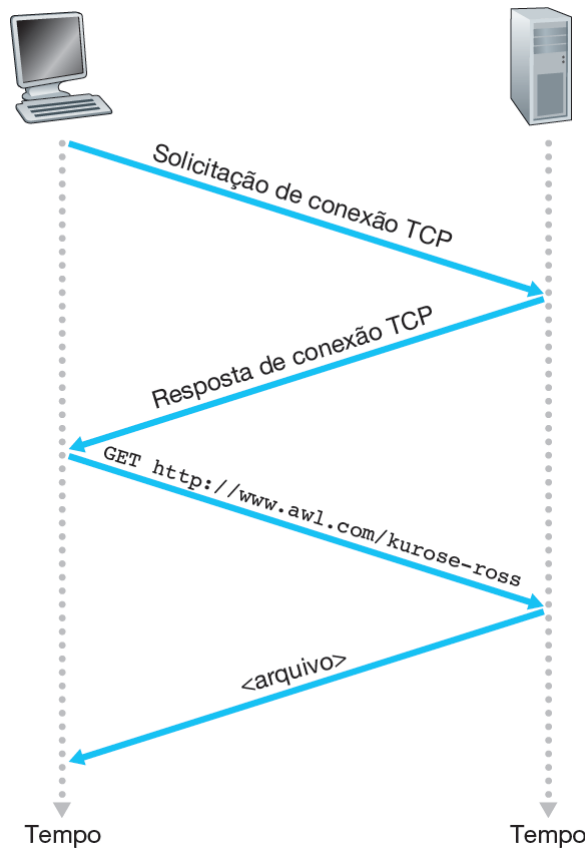
Introdução às redes de computadores

- Exemplo: A Internet - Visão Geral
- Borda da rede:
 - Milhões de dispositivos
 - Hosts/sistemas finais: clientes e servidores
 - Executam aplicações e protocolos de rede
- Redes de acesso, meio físico:
 - Enlaces de comunicação cabeados e/ou sem fio
 - Fibra, par trançado, wi-fi, satélite, etc.
 - Interconectam os dispositivos da borda com os do núcleo da rede
- Núcleo da rede:
 - Roteadores interconectados
 - Encaminham pacotes entre redes
 - Formam a “rede de redes” (Internet)



Introdução às redes de computadores

- Todas as atividades de comunicação entre dispositivos em uma rede são regidas por protocolos!



- Mas o que são protocolos?

- São mecanismos que controlam o envio e o recebimento de mensagens

Definição formal:

Protocolos definem o **formato** e a **ordem** das mensagens enviadas e/ou recebidas pelos dispositivos da rede, e que **ações** serão tomadas aquando da transmissão e/ou recepção de mensagens

Introdução às redes de computadores

- As redes são complexas!

- Muitos componentes:
 - Hosts
 - Roteadores
 - Enlaces de diversos meios físicos
 - Milhões de Aplicações
 - Variados Protocolos
 - Diferentes hardwares
 - ...

- Pergunta:

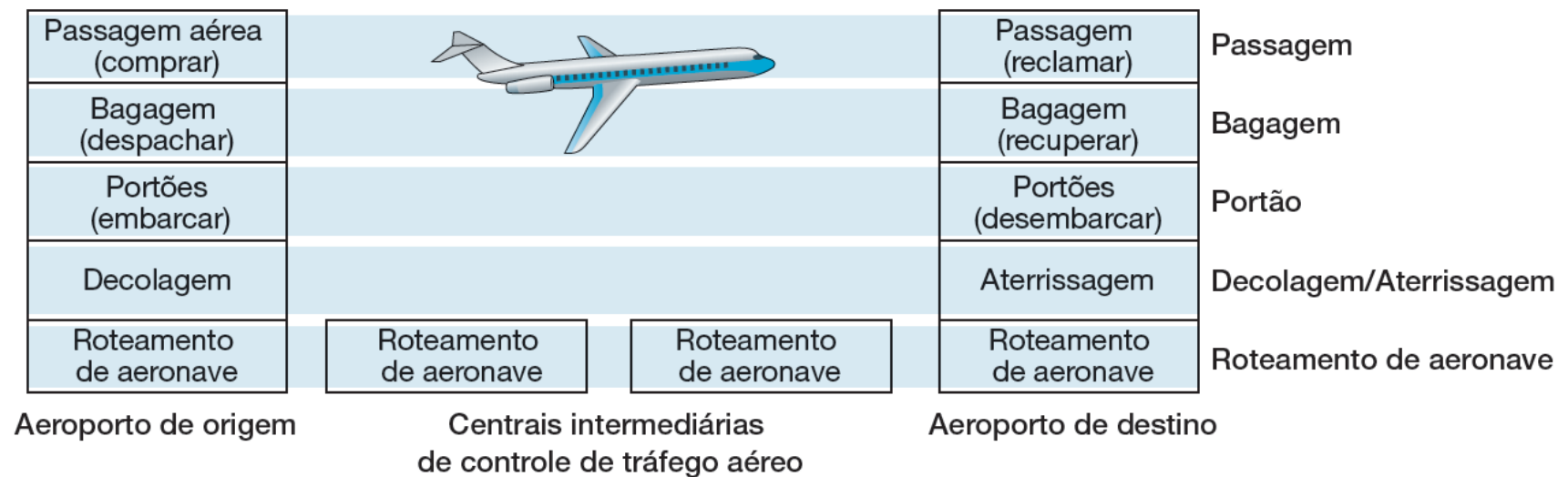
- Como seria possível organizar a estrutura da rede com tantos componentes?

Camadas de protocolos!

A divisão em camadas permite definir grupos de tarefas em que cada um será responsável por oferecer um conjunto de serviços bem definidos

Camadas de protocolos

- Analogia: Funcionalidade de uma linha aérea em camadas



- Cada camada implementa um serviço específico
 - Através de ações internas à camada
 - Depende dos serviços providos pela camada inferior

Por que dividir em camadas?

- Lembrando que...

- Para que os dispositivos de rede se comuniquem, é necessário que implementem o(s) mesmo(s) protocolo(s)
- Nas primeiras gerações das redes de computadores as soluções eram proprietárias
 - Não existia compatibilidade entre sistemas de diferentes fabricantes
 - Desta forma, um mesmo fabricante era responsável por construir praticamente tudo numa comunicação de rede

- Objetivos:

- A divisão em camadas de protocolos permite a identificação e o relacionamento entre as partes do sistema
- A modularização facilita a manutenção e atualização do sistema
 - Mudança na implementação de um serviço de camada é transparente para o resto do sistema
 - Ex: Alterar um procedimento no portão de embarque não afeta o resto do sistema

Modelo de referência OSI/ISO

- A ISO (*International Organization for Standardization*) desenvolveu um modelo de referência de camadas de protocolos
 - Chamado OSI (*Open Systems Interconnection*)
 - Define um conjunto de regras como guia para os fabricantes de dispositivos de rede padronizarem os protocolos
 - Visa facilitar a comunicação entre sistemas de diferentes fabricantes sem precisar alterar a lógica do hardware e software
 - O modelo OSI é estruturado em 7 camadas (de maneira hierárquica) com funções específicas
 - É importante ressaltar que: cada camada descreve funcionalidades e não detalhes de implementação



Modelo de referência OSI/ISO



- **Aplicação:**

- Dá suporte às aplicações de rede
- Faz a interface entre a pilha de protocolos inferiores e o programa que solicitou ou que receberá os dados através da rede
- Contém todos os protocolos de nível mais alto
 - Ex: FTP, SMTP, HTTP, SSH, ...

- **Apresentação:**

- Permite às aplicações interpretar o significado dos dados
 - Ex: tipo de cifragem, codificação, compressão

- **Sessão:**

- Sincronização, verificação, recuperação da troca de dados
- Permite que dois programas estabeleçam uma sessão de comunicação em rede (ex: um cliente e um servidor)

Modelo de referência OSI/ISO



- **Transporte:**

- Transferência de dados processo a processo
- Fragmentar segmentos em unidades menores, se necessário
- Garantir que todos os fragmentos chegarão corretamente à outra extremidade
- Ex: TCP, UDP

- **Rede:**

- Endereçamento lógico de dispositivos de rede
 - Ex: 200.133.13.1
- Repasse (encaminhamento) de datagramas da origem até o destino
- Ex: IP, protocolos de roteamento

Modelo de referência OSI/ISO



- Enlace:

- Transferência de dados entre elementos adjacentes (vizinhos)
- Controle de acesso ao meio de transmissão
- Controle e correção de erros
- Ex: Ethernet, WiFi (IEEE 802.11)
- Endereço “físico” ou endereço MAC
 - Ex: 00:1D:7D:B2:34:F9

- Física:

- Bits “no fio”
- Transforma os bits dos quadros de dados num sinal compatível com o meio físico de transmissão por onde os dados serão enviados
 - Ex: pulsos elétricos, ondas de rádio ou sinais luminosos

Modelo de referência OSI/ISO

- Mas como a comunicação funciona com a divisão em camadas?
 - Comunicação inter-camadas: **transmissão** de uma mensagem
 - Cada camada recebe a mensagem da camada imediatamente acima, acrescenta informações referentes à atual camada (cabeçalho de informação) e repassa para a camada imediatamente abaixo
 - Este processo é chamado de encapsulamento



Modelo de referência OSI/ISO

- Mas como a comunicação funciona com a divisão em camadas?
 - Comunicação inter-camadas: **recepção** de uma mensagem
 - Cada camada recebe a mensagem da camada imediatamente abaixo, recupera as informações de cabeçalho pelo qual a camada é responsável e repassa para a camada imediatamente acima
 - Este processo é chamado de desencapsulamento

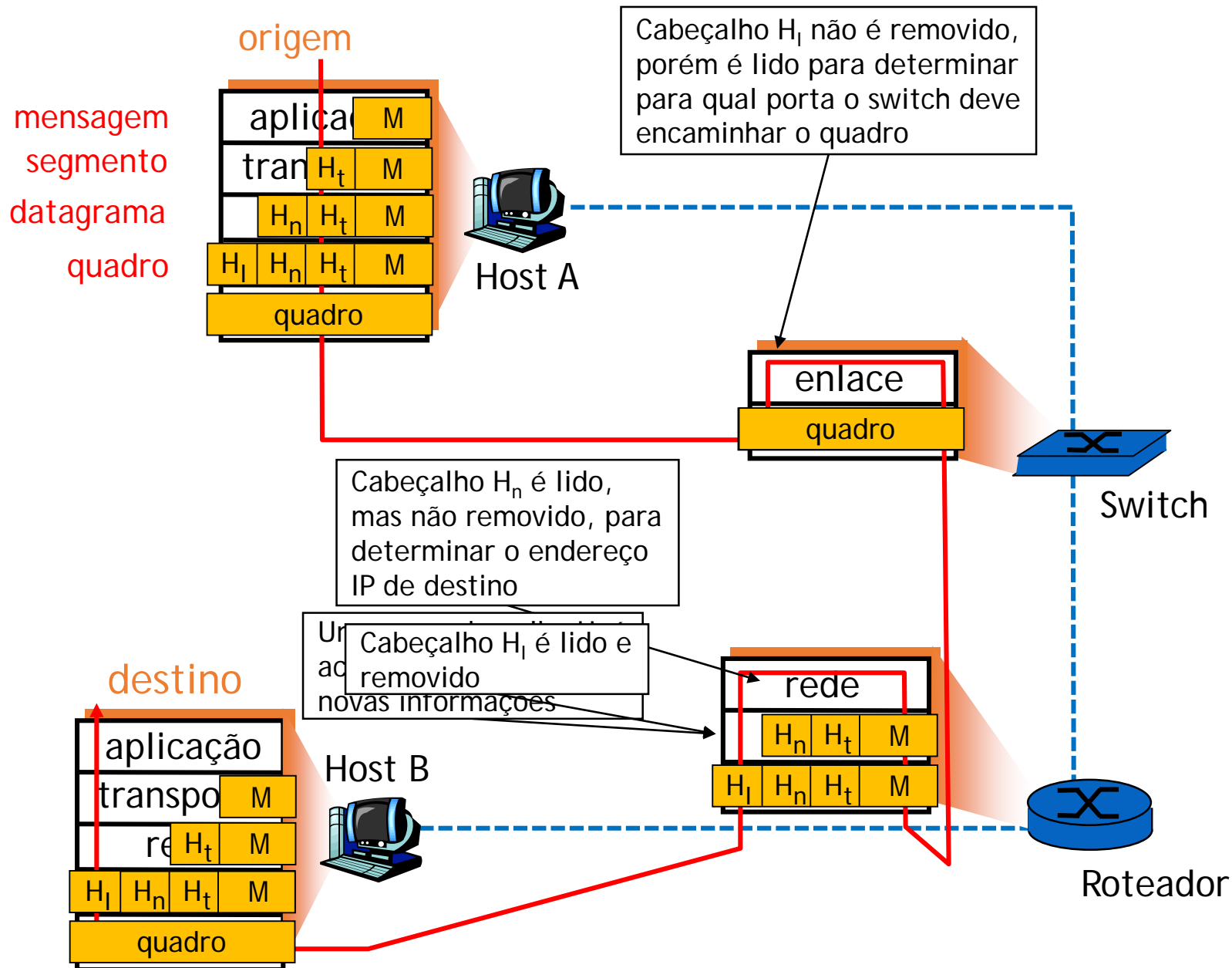


Encapsulamento e desencapsulamento

mensagem
segmento
datagrama
quadro

Legenda:

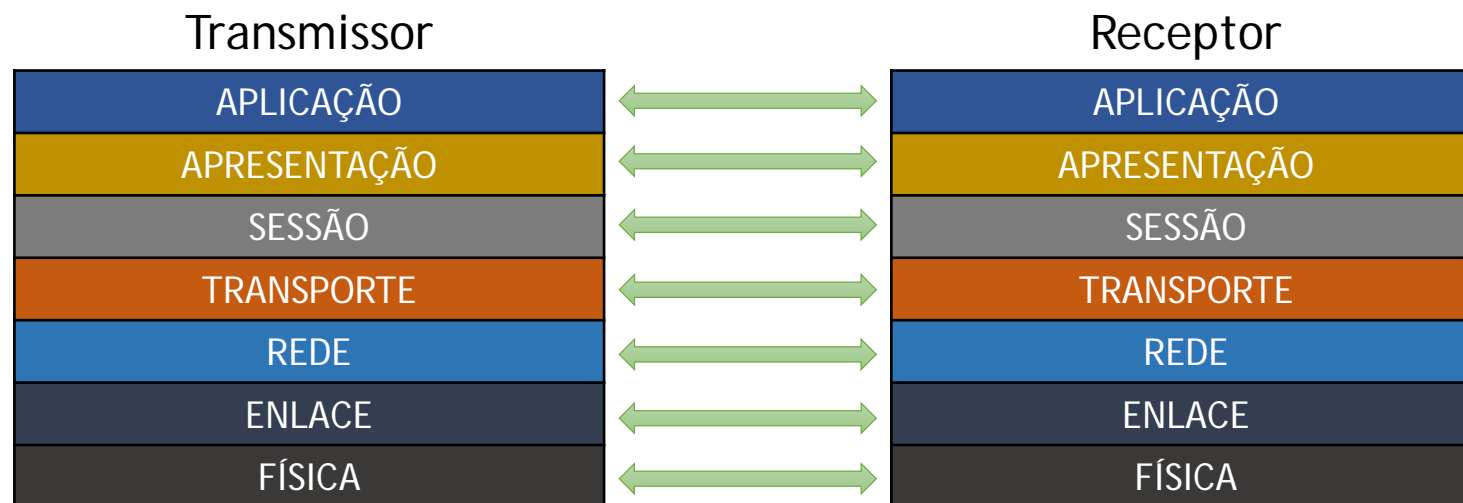
H_l	Cabeçalho da camada de enlace (l = link)
H_n	Cabeçalho da camada de rede (n = network)
H_t	Cabeçalho da camada de transporte (t = transport)
M	Mensagem



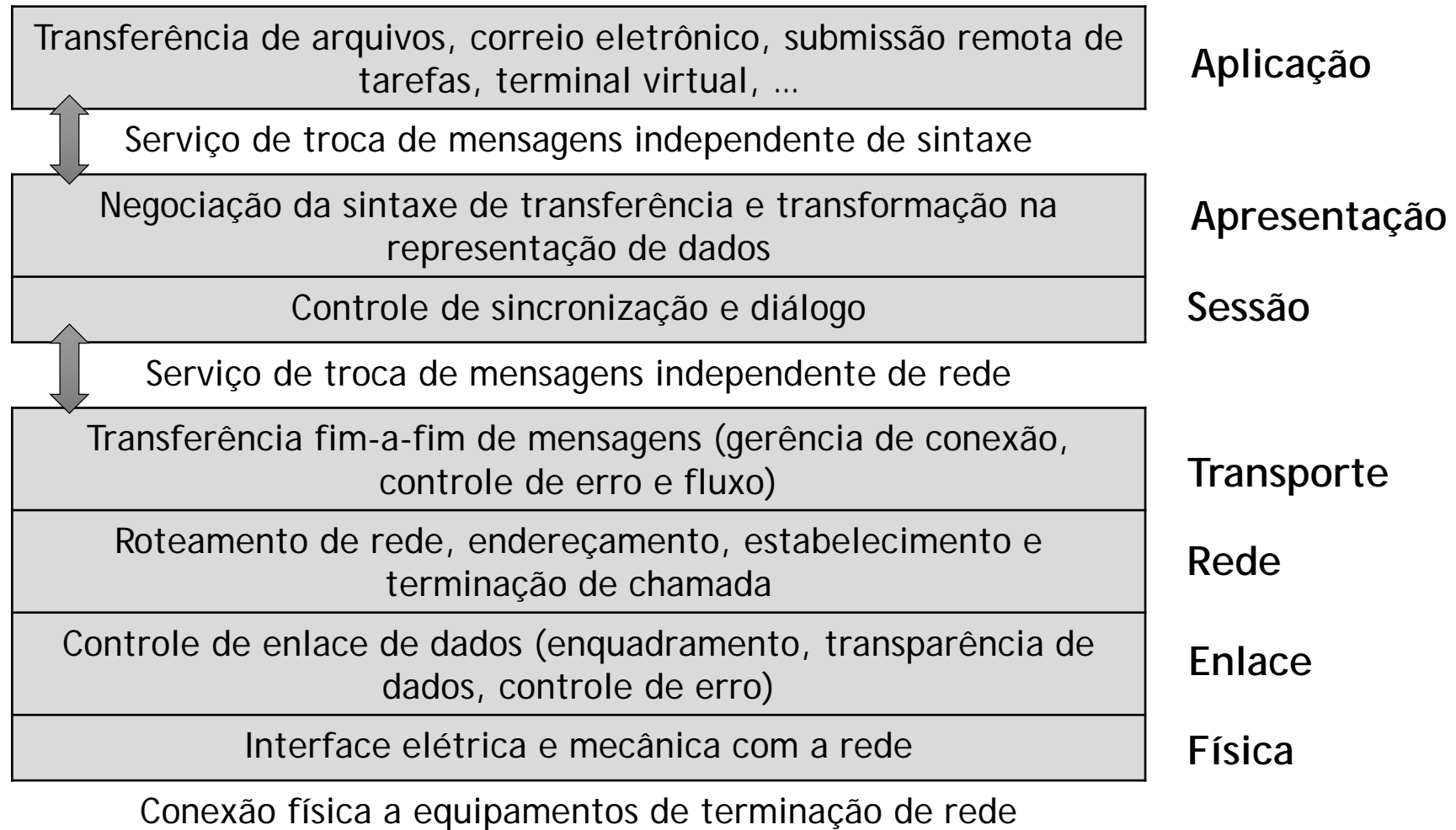
Modelo de referência OSI/ISO

- Comunicação inter-camadas

- De maneira mais simples, pode-se dizer que uma determinada camada no transmissor comunica-se com a camada correspondente no receptor
 - Um protocolo no transmissor se comunica com o mesmo protocolo no receptor, mas sempre seguindo a ordem descendente (de camadas) na transmissão e ascendente (de camadas) na recepção



Modelo de referência OSI/ISO: Resumo



Modelo de referência OSI/ISO

- Mas o modelo OSI é implementado na prática?
 - Como o próprio nome diz, ele é um modelo de referência!
- Se é de referência, como é na Internet?
 - O modelo OSI surgiu após o TCP/IP estar amplamente implantado nas redes
 - Como consequência, o modelo OSI “não vingou”, embora alguns fabricantes de dispositivos de rede afirmem implementar o modelo

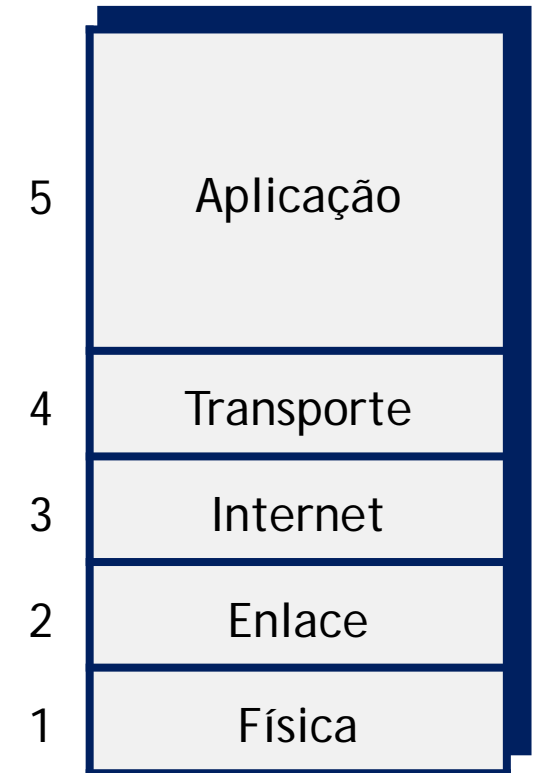
Modelo TCP/IP

- Em comparação ao modelo OSI, o TCP/IP não implementa as camadas de **apresentação** e **sessão**!
 - Os serviços providos por estas camadas, quando necessários, devem ser implementados na aplicação
- A camada de rede se chama camada Inter-redes
- E as camadas de enlace e física são uma única camada chamada host/rede
 - O TCP/IP não especifica nenhuma regra para esta(s) camada(s)



Modelo TCP/IP na Internet

- Na prática a pilha de protocolos da Internet se baseia no modelo TCP/IP, porém com algumas pequenas diferenças
 - A camada inter-redes chama-se camada Internet
 - E a camada host/rede é separada em camadas de enlace e física



Exercícios de fixação

1. O que rege a comunicação entre dispositivos em uma rede?
2. O que são camadas de protocolos?
3. Quais os modelos existentes?
4. Quantas camadas de protocolos existem no modelo OSI?
5. E quantas no modelo TCP/IP?
6. Qual é a ordem das camadas no modelo TCP/IP da Internet?