

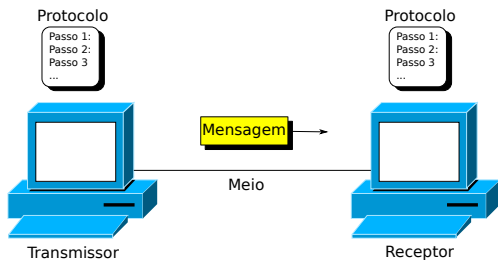
# Arquitetura de Computadores

Prof. Macêdo Firmino

Modelo TCP/IP e OSI

## Relembrando.....

- Para existir algum tipo de comunicação, é preciso contar com alguns elementos, são eles:
  - Mensagem: é a informação a ser transmitida;
  - Transmissor: é o dispositivo que envia a mensagem;
  - Receptor: é o dispositivo que recebe a mensagem;
  - Meio: é o caminho físico por onde viaja a mensagem;
  - Protocolo: é um conjunto de regras que governa a comunicação de dados.



# Protocolo

Protocolo é um conjunto de regras que controla a comunicação entre dois equipamentos. Os protocolos definem o que é comunicado, de que forma é comunicado e quando será comunicado.

Esse conjunto de regras (protocolos) são organizadas como uma pilha de camadas, de forma a dividir e organizar melhor as funções.

## Pergunta???

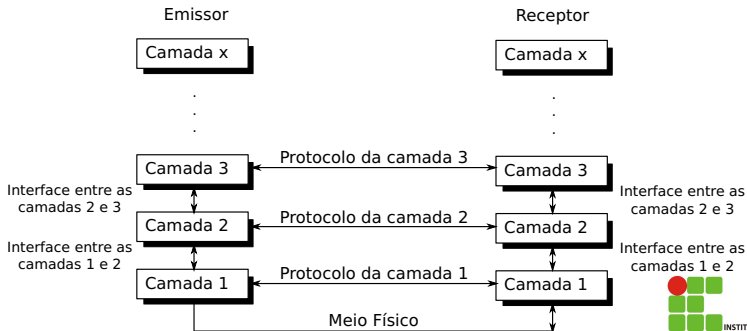
O que seria necessário para que ocorra a transmissão de uma informação entre o transmissor e o receptor?

# Protocolo

- Representação dos *bits*;
- Taxa de transferência;
- Controle de erro;
- Endereçamento;
- Segmentação e reagrupamento;
- ....

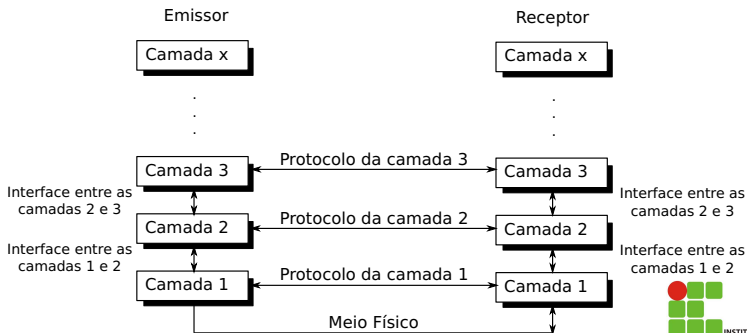
# Modelo de Camadas

Essas funções são implementadas em protocolos organizados em camadas hierárquicas. Cada camada oferecer determinados serviços às camadas superiores. Elas permitem a decomposição de um único e complexo problema de comunicação em protocolos cooperativos mais simples.



# Modelo de Camadas

A camada  $n$  de uma máquina se comunica com a camada  $n$  de outra máquina. Para isso, cada camada transfere os dados e as informações de controle para a camada imediatamente abaixo dela, até ser alcançada a camada mais baixa.



# Modelo de Camadas

- A interação entre as camadas é baseada em duas premissas básicas:
  - Cada camada se comunica somente com as camadas adjacentes (superior e inferior).
  - Cada camada usa serviços da camada inferior e provê serviços à camada superior.
- Uma camada pode ser implementada em *software*, *hardware* ou em uma combinação dos dois.

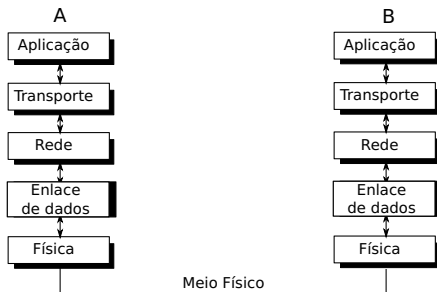


Pergunta???

Espere..., não estou entendendo nada!!!

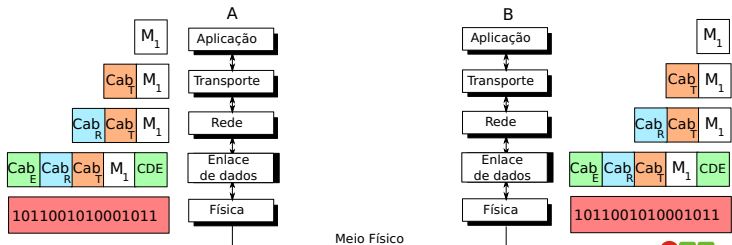
# Modelo de Camadas

Por exemplo, o modelo TCP/IP é composto por cinco camadas ordenadas: física, enlace de dados, rede, transporte e aplicação. A camada de rede também é chamada de inter-redes e alguns autores juntam a camada física e a camada de enlace em uma única camada, chamada *host/rede*;



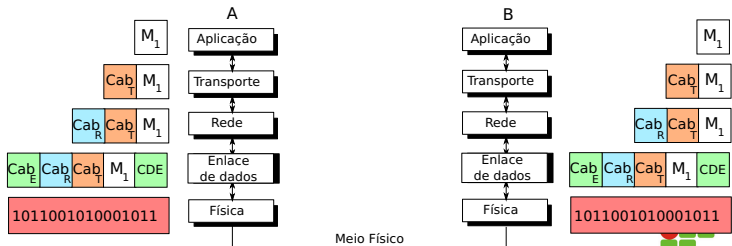
# Modelo de Camadas

Na camada física, a comunicação acontece diretamente, o dispositivo A envia uma cadeia de *bits* ao dispositivo B. Nas camadas mais altas, a comunicação deve acontecer entre camadas, de cima para baixo no dispositivo A e na ordem inversa no dispositivo B.



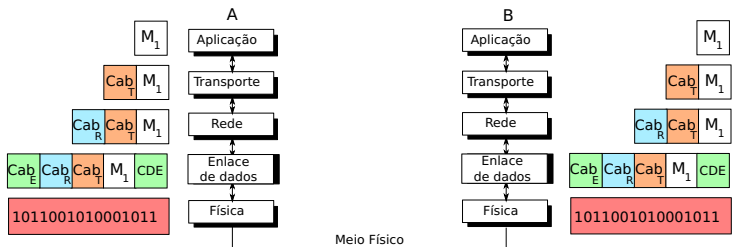
# Modelo de Camadas

Cada camada no lado A adiciona sua própria informação à mensagem recebida da camada acima e transfere todo o pacote para a camada imediatamente abaixo. Na máquina receptora (dispositivo B), a mensagem é desempacotada camada por camada, onde cada processo recebe, processa e remove apenas os dados destinados a ela;



# Modelo de Camadas

No receptor, cada camada processa os dados da sua camada e realizam as decisões necessárias. Após processar os dados a camada passa o restante do pacote para a camada superior.



Pergunta???

Mas o por quê dessa implementação em camadas?

# Modelo de Camadas

- Objetivos da estrutura em camadas:
  - Reduzir complexidade.
  - Padronizar interfaces.
  - Assegurar interoperabilidade de tecnologias.
  - Acelerar evolução.
  - Simplificar o ensino e o aprendizado.

Pergunta???

Mas de onde surgiu isso?



# Modelo de Referência OSI

Na década de 1980, a ISO (*International Standards Organization*) formou um grupo de trabalho para estudar o problema da incompatibilidade de comunicação de dados entre computadores de diversos fabricantes. A proposta de um grupo da Honeywell envolvia uma arquitetura de sete camadas, que passou a ser conhecido como Modelo de Referência OSI (*Open Systems Interconnection*).

# Modelo de referência OSI

- Todo mundo acreditava que o modelo OSI se tornaria o padrão final para comunicação de dados. Entretanto, na realidade, isso não aconteceu;
- O conjunto de protocolo TCP/IP (que utiliza 5 camadas) acabou se tornando a arquitetura comercial predominante, pois ele foi usado e testado de forma intensiva na internet.
- Desta forma, o modelo OSI passou a servir como um modelo teórico (ou de referência) e muitos dos seus conceitos foram introduzidos nos diversos protocolos de transmissão de dados;

# Modelo de Referência OSI

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace  
de dados

Física

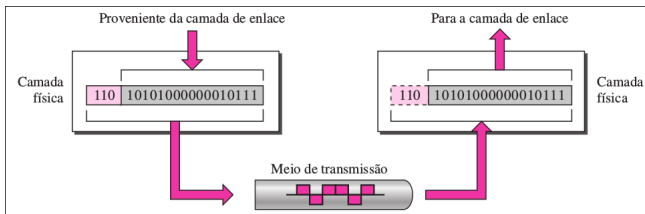
Pergunta???

O que faz cada camada?

# Camada Física

## Funções:

- É responsável pela transmissão de *bits*.
- Características físicas (mecânicas e elétricas) das interfaces (conectores) e dos meios de transmissão. Define quais os tipos de meio de transmissão devem ser utilizados (cabo par trançado, fibra óptica, cabo coaxial, etc.). Quantos pinos o conector de rede terá e qual será a finalidade de cada pino;



# Camada Física

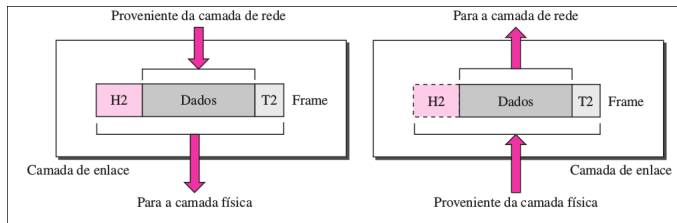
## Funções:

- Representação dos bits: define o nível do sinal (elétrico, óptico ou eletromagnético), duração do sinal e codificação;
- Taxa de transferência dos dados: corresponde ao número de *bits* por segundo;
- Sincronização dos *bits*: os relógios do transmissor e do receptor devem estar sincronizados.
- Modo de transmissão: define o sentido da transmissão (simplex, half-duplex ou full-duplex).
- Topologia.

# Camada de Enlace de Dados

## Funções:

- Endereçamento físico (MAC): define o transmissor e o receptor local do quadro específico;
- Enquadramento: divide a cadeia de *bits* recebidos em unidades denominados quadros ou *frames*.



# Camada de Enlace de Dados

## Funções:

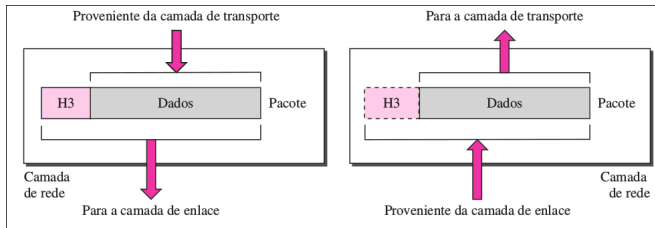
- Controle de fluxo: para evitar que o transmissor envie uma quantidade de dados maior do que o receptor pode processar;
- Controle de erro: tem a finalidade de proporcionar confiabilidade aos dados recebidos, através de um mecanismo de detecção de erros e descarte de quadros;
- Controle de acesso: se existirem muitos computadores e todos desejarem enviar os dados ao mesmo tempo.



# Camada de Rede

## Funções:

- É responsável pela entrega de pacotes individuais do computador de origem o de destino final;
- Endereçamento lógico: adiciona ao pacote o endereço lógico do dispositivo que envia e do dispositivo que recebe.



# Camada de Rede

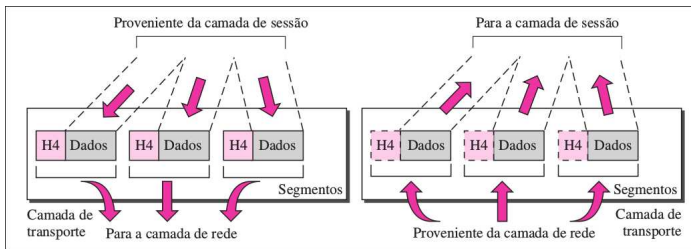
## Funções:

- Roteamento: determinar a maneira como os pacotes são roteados da origem até o destino;
- Qualidade do serviço fornecido (retardo, tempo de trânsito, instabilidade etc.) através da escolha das melhores rotas.

# Camada de Transporte

## Funções:

- É responsável pela entrega de mensagens, de um programa a outro;
- Endereçamento de portas: utiliza um tipo de endereçamento que especifique o programas que esta utilizando os recursos da rede;

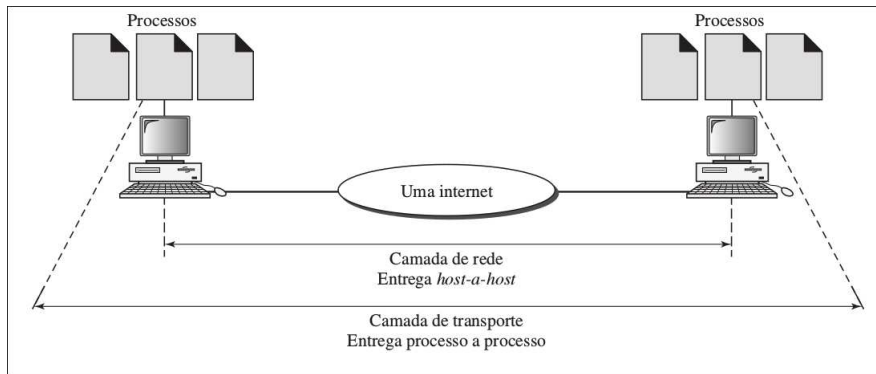


# Camada de Transporte

## Funções:

- Segmentação e reagrupamento: permite dividir uma mensagem em vários segmentos de tamanhos variáveis, onde cada segmento contém um número de identificação. Com este número é possível o receptor remontar, identificar e/ou substituir pacotes extraviados;
- Controle do enlace: para garantir a integridade dos dados, a camada de transporte permite a orientação à conexão, estabelecendo conectividade fim-a-fim entre aplicações.
- Controle de fluxo: realiza um controle de fluxo fim a fim;
- Controle de erros: realiza um controle de erro fim a fim. Assegura que toda a mensagem chegue ao destino final livre de erros. A correção de erros normalmente se faz através de um pedido de retransmissão.

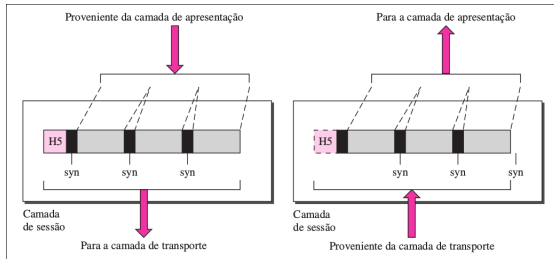
# Camada de Transporte



# Camada de Sessão

## Funções:

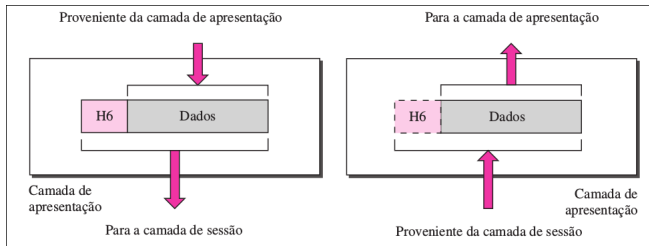
- Controle de diálogo: determina quem deve transmitir em cada momento;
- Sincronização: realizar uma verificação periódica de transmissões longas. Esta verificação permite que retransmissão continuem a partir do ponto em que estavam ao ocorrer uma falha.



# Camada de Apresentação

## Funções:

- Tradução: Como diferentes programas utilizam sistemas de codificação diferentes, a camada de apresentação é responsável pela interoperabilidade entre esses métodos de codificação diferentes. O transmissor traduz as informações para um formato padrão. O receptor traduz o formato padrão num formato específico do receptor;



# Camada de Apresentação

## Funções:

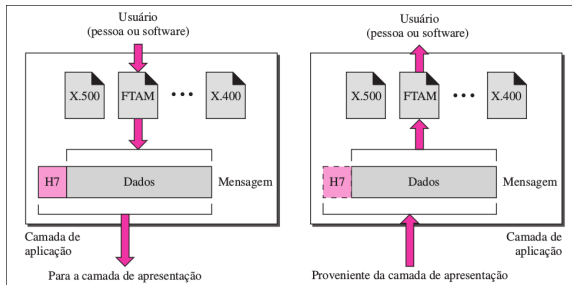
- Compressão: reduz o número de bits contidos nas informações;
- Criptografia: o emissor converte as informações originais em um outro formato codificado e envia a mensagem resultante pela rede. O receptor reverte o processo original convertendo a mensagem de volta ao seu formato original.



# Camada de Aplicação

## Funções:

É responsável por prover serviços ao usuário. Provê interfaces e suporta serviços, tais como: Serviço de correio eletrônico (SMTP), Acesso e transferência de arquivos (FTP), Terminal remoto (Telnet), Acesso à *World Wide Web* (HTTP). Ou seja, Permitir ao usuário final o acesso aos recursos da rede.



Pergunta???

E a arquitetura TCP/IP, que é usada na internet?

# Arquitetura TCP/IP

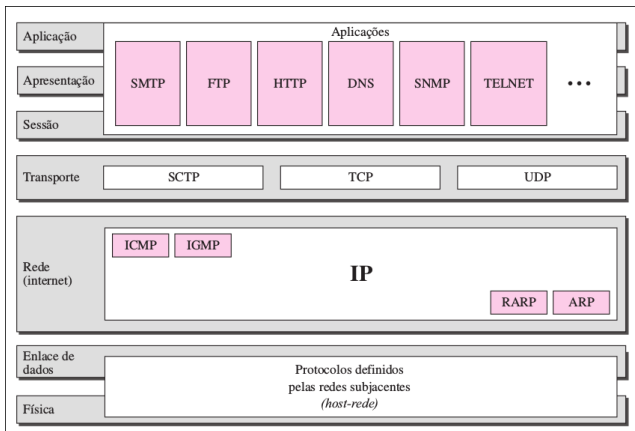
A arquitetura TCP/IP é um conjunto de protocolos de redes que permite a interconexão de redes e sistemas heterogêneos, como redes físicas com diferentes tecnologias de acesso, e equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes, com arquiteturas de *hardware* distintas que executam diferentes sistemas operacionais.

# Arquitetura TCP/IP

As camadas do TCP/IP não corresponde exatamente aquelas do modelo OSI. O conjunto TCP/IP foi definido em quatro camadas: **host-rede, internet, transporte e aplicação**. Entretanto, a camada *host-rede* é equivalente a combinação das camadas física e de enlace do modelo OSI. A camada de internet equivalente a camada de rede e a camada de aplicação realiza, a grosso modo, as funções de sessão, apresentação e aplicação.

Nessa disciplina iremos, de forma mais didática, descrever o modelo TCI/IP com as cinco camadas: **física, enlace, rede, transporte e aplicação**.

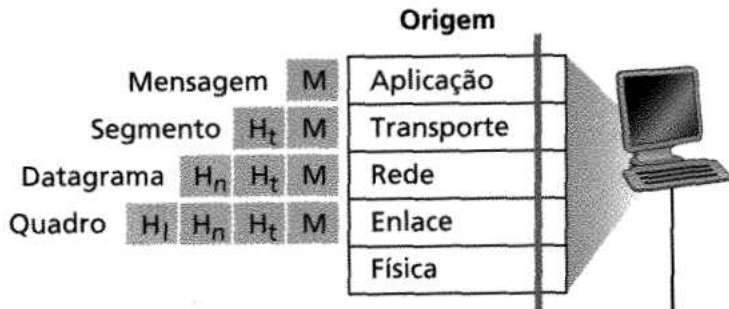
# Protocolos da Pilha TCP/IP – Principais Protocolos



# Protocolos da Pilha TCP/IP – Principais Protocolos

- Nas camadas física e de enlace, o TCP/IP não define nenhum protocolo específico.
- Na camada de rede, o TCP/IP suporta o *Internetworking Protocol* (IP). Este, por sua vez, usa quatro protocolos auxiliares: ARP, RARP, ICMP e IGMP.
- Na camada de transporte: o TCP/IP define três protocolos, são eles: UDP, TCP e SCTP.
- Na camada de aplicação: são definidos muitos protocolos.

# Encapsulamento de dados



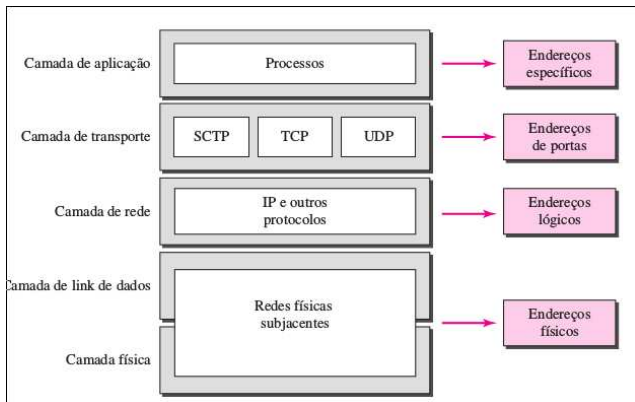
## Pergunta???

Endereçamento físico, lógico e de portas?  
Precisava disso?



# Endereçamento no TCP/IP

No protocolo TCP/IP são usado quatro níveis de endereçamento: endereço físico (MAC), endereço lógico (IP), endereço de portas e endereço específico.

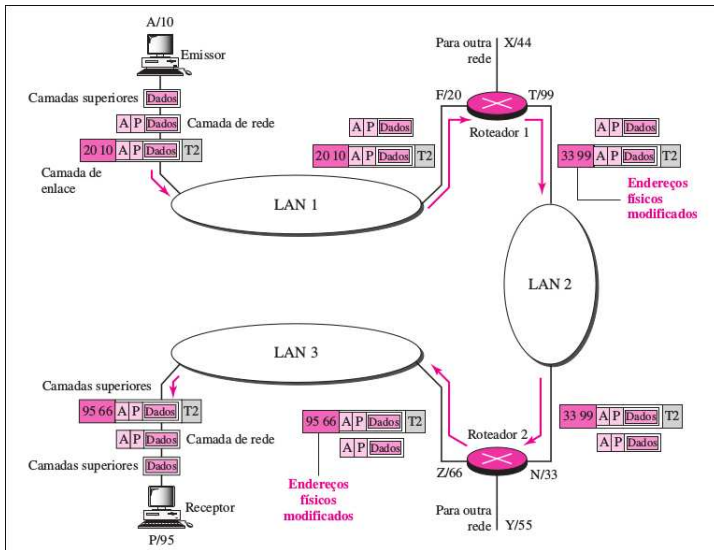


# Endereçamento no TCP/IP

Endereço físico é um endereço do equipamento que tem relevância apenas na sua rede local (entre os vizinhos). Ele é gravado no adaptador de rede e incluído no quadro usado pela camada de enlace. Trata-se do endereço de nível mais baixo. Por exemplo, a Ethernet usa o endereço físico de 6 bytes (48 bits).

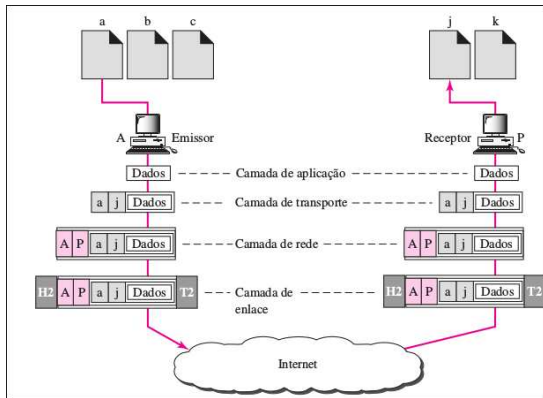
Endereço lógico é um sistema de endereçamento universal, necessários para a comunicação com outras redes, no qual cada computador pode ser identificado de forma única e exclusiva, independente da rede física. O endereço lógico do TCP/IP é o endereço IP.

# Endereçamento no TCP/IP



# Endereçamento no TCP/IP

Endereço de portas é um identificador para os diferentes programas que rodam no computador. Um endereço de portas no TCP/IP tem comprimento de 16 *bits*.



# Endereçamento no TCP/IP

Algumas aplicações tem endereços amigáveis que são concebidos para um endereço específico. Entre alguns exemplos tem a URL (Universal Locator, ou seja, localizador universal) usado para encontrar documentos na Web. Esses endereços são convertidos pelo computador emissor em endereço lógico e de portas correspondente.



# Questões

- 1 Quais são os motivos para a utilização do modelo de camadas no projeto de uma arquitetura de rede?
- 2 Quais são as camadas do modelo TCP/IP? Como funciona a comunicação entre as camadas e entre os diferentes dispositivos? Qual o papel do cabeçalho nesses processos?
- 3 Quais são as funções de cada uma das cinco camadas TCP/IP?
- 4 Quais são as camadas do modelo OSI? Quais são as camadas presentes no modelo OSI que não estão presentes no modelo TCP/IP? Qual a função destas camadas?
- 5 Apresente ao menos dois protocolos utilizados em cada camada do modelo da Internet.