

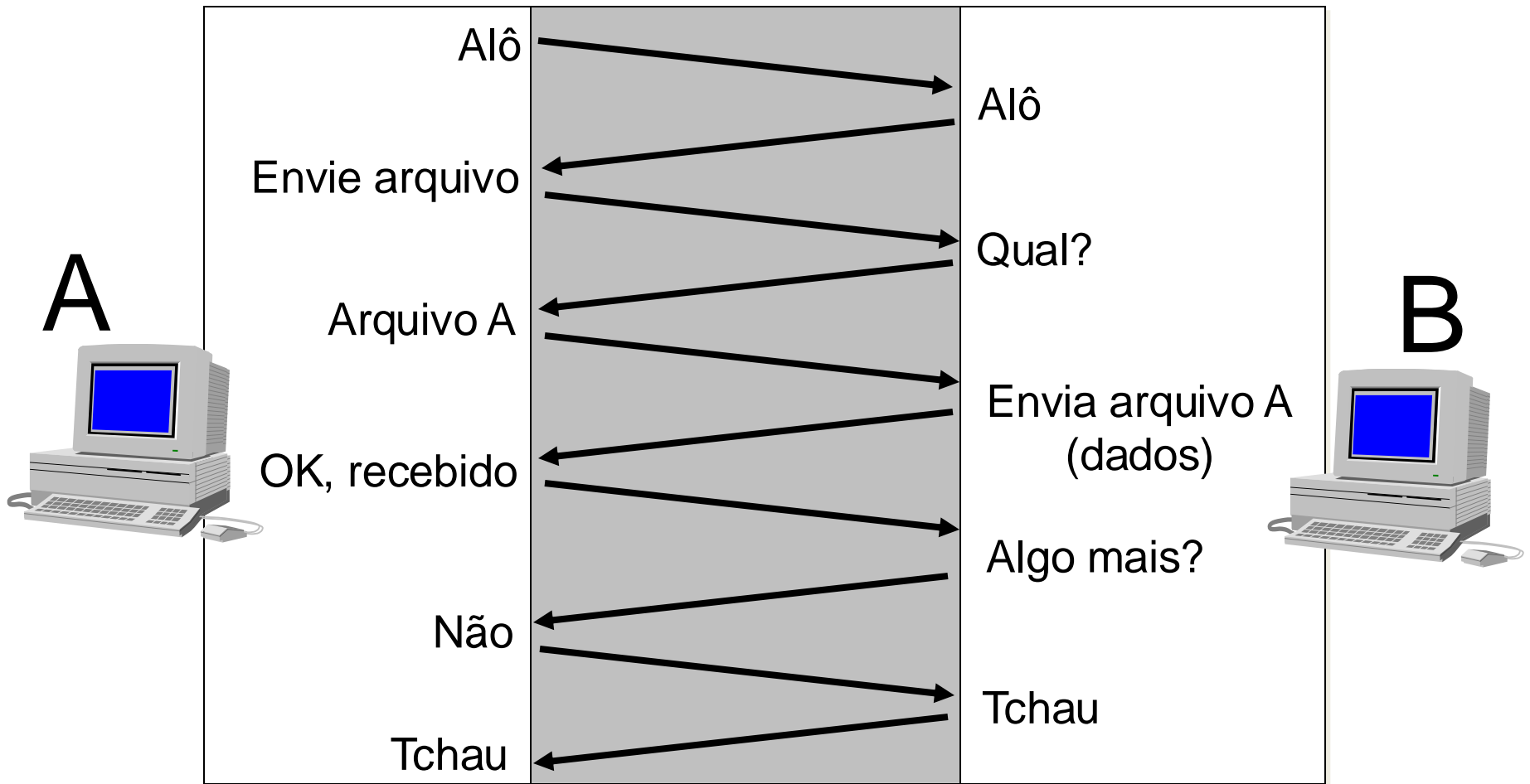
# Protocolos de Rede

Prof. Marcelo Veiga Neves  
marcelo.neves@pucrs.br

# Protocolos de Comunicação

- Comunicação: troca de informação entre dispositivos através de um meio de transmissão comum
  - Regras e convenções usadas nessa comunicação são conhecidos com protocolo
- Protocolo é um acordo entre as partes que se comunicam, estabelecendo como se dará a comunicação

# Exemplo de Protocolo



# Protocolos de Comunicação

- Para um protocolo funcionar é necessário que:
  - todas as funções/comandos necessárias sejam atendidas;
  - todas as máquinas ou entidades entendam as mensagens;
  - e respondam da mesma forma às mensagens.
- Capacidade de transmissão é dividida entre sinalização e informação
  - o que não faz parte da informação (dados) é considerado sobrecusto (*overhead*)
  - diferentes protocolos terão diferentes *overheads*
  - velocidade efetiva não considera *overhead*

Cabeçalho	Dados	Cauda
-----------	-------	-------

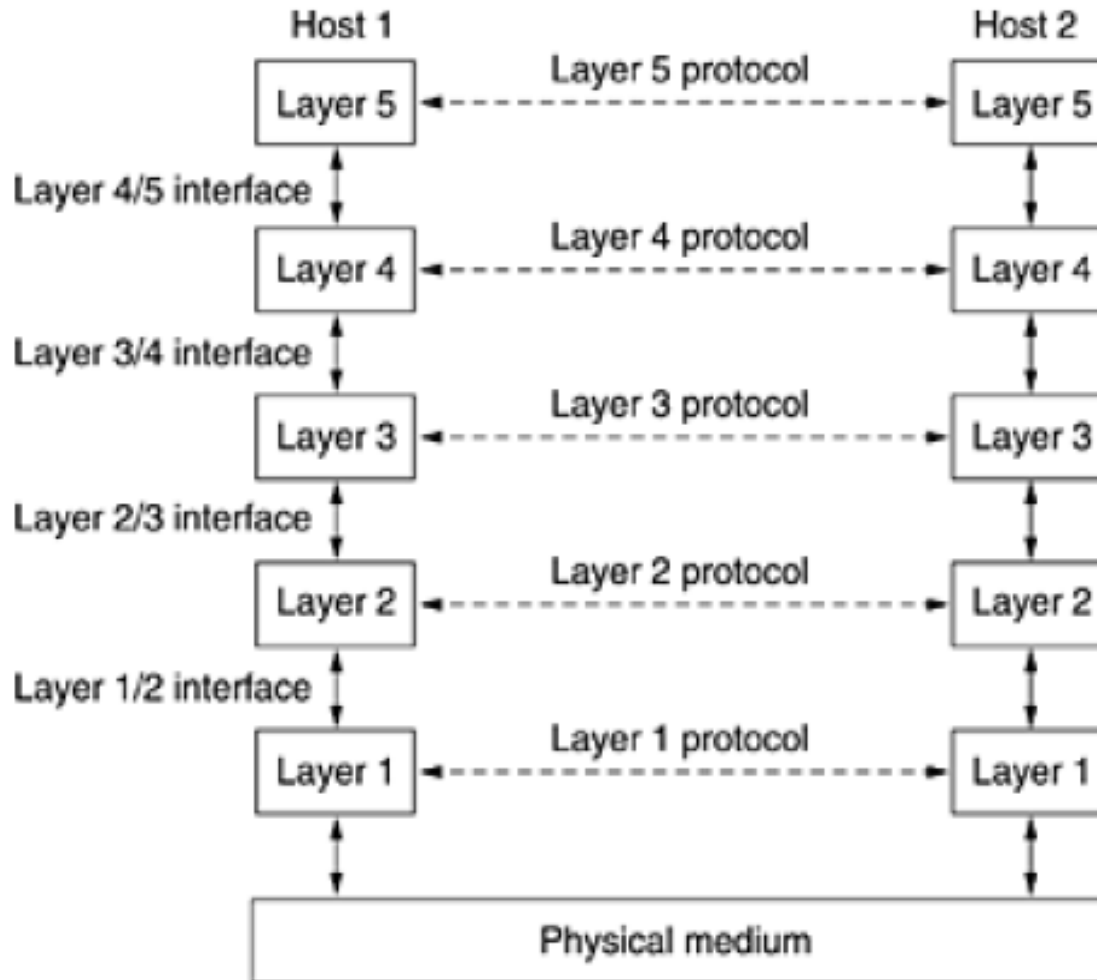
# Hierarquias de protocolos

- O projeto de redes de comunicação é organizado em camadas
  - Cada camada suporta diferentes protocolos
  - Pilha de protocolos (*protocol stack*)
- O objetivo de cada camada é fornecer serviços para a camada superior
  - Oculta os detalhes de implementação facilitando a implementação das camadas acima
  - Interface bem definida entre as camadas
  - Técnica de camada/encapsulamento é amplamente utilizada em projeto de software e hardware

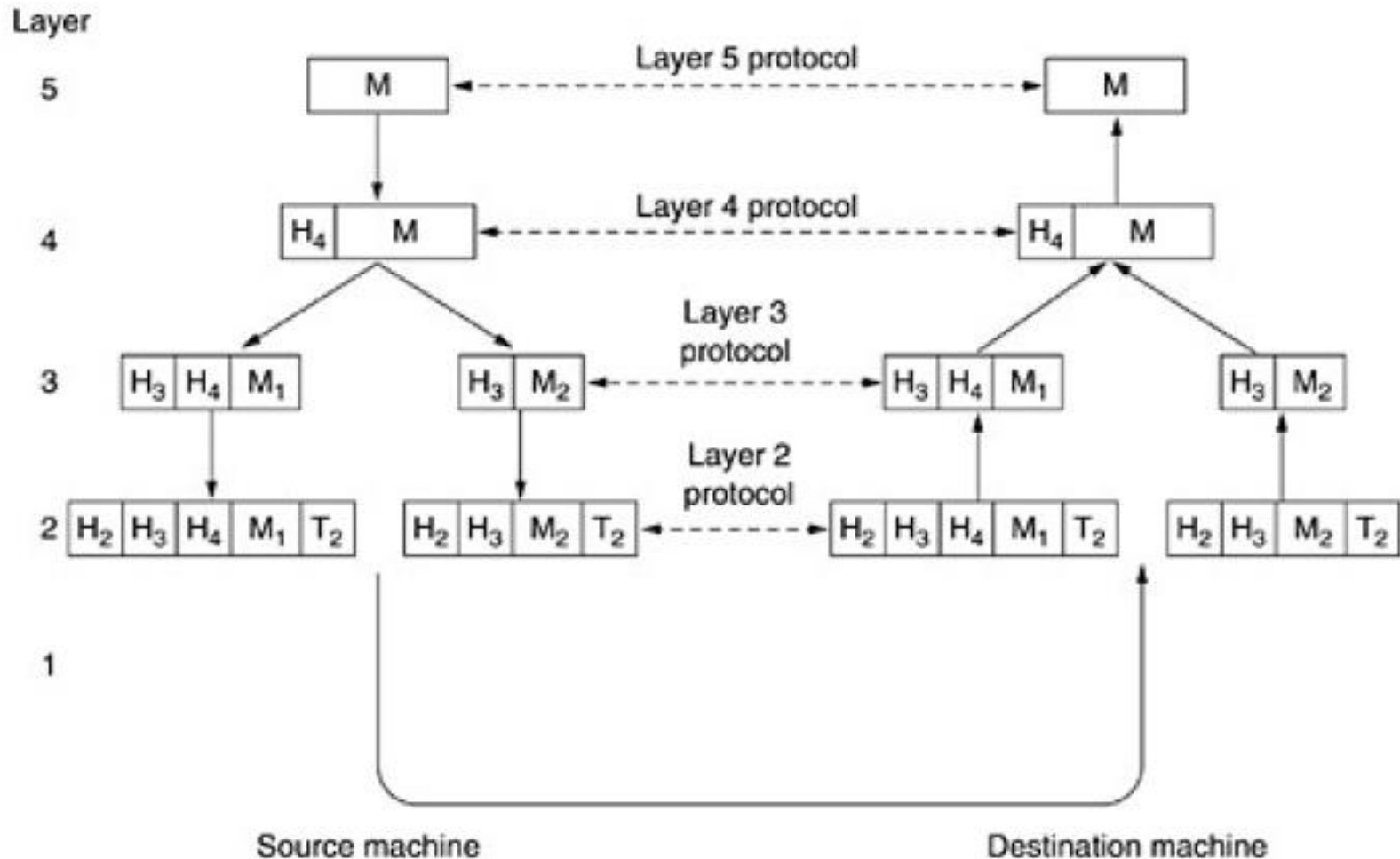
# Hierarquias de protocolos

- Entre camadas existem interfaces
  - Define operações e serviços oferecidos para a camada imediatamente acima
  - Cada camada executa um conjunto bem definido de serviços
- Substituição de uma camada por uma nova implementação é simples
  - Diferentes sistemas operacionais possuem implementações diferentes
    - Linux vs Windows vs macOS
    - Windows 98 x Windows 8

# Hierarquias de protocolos



# Hierarquias de protocolos

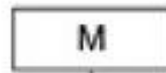




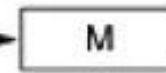
# Hierarquias de protocolos

Layer

5



Layer 5 protocol

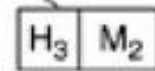
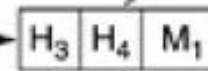
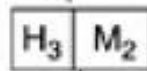
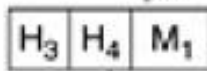


Layer 4 protocol

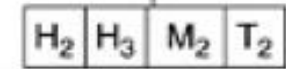
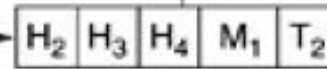
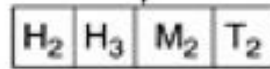
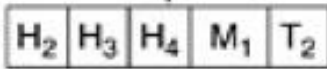
Layer 3 protocol

Layer 2 protocol

3



2



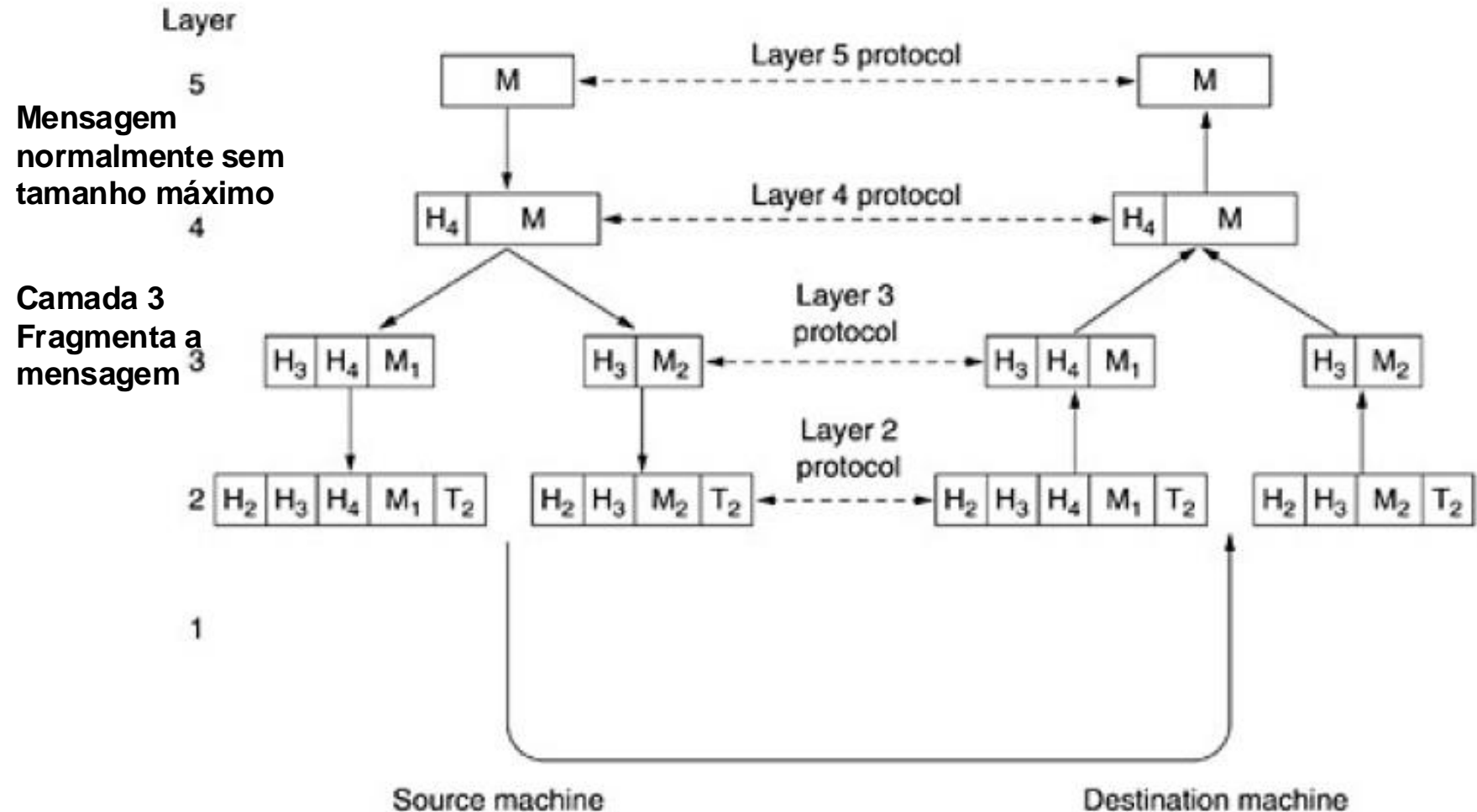
1

Source machine

Destination machine

Mensagem  
normalmente sem  
tamanho máximo

# Hierarquias de protocolos



# Hierarquias de protocolos

- Um conjunto de camadas e protocolos é chamado de arquitetura de rede
- Um protocolo de cada camada em um sistema forma a chamada pilha de protocolos
- A disciplina trata de arquitetura de redes, pilha de protocolos e protocolos

# Serviços

- Uma camada pode oferecer dois tipos de serviços às camadas acima
  - Serviços orientados a conexão
  - Serviços sem conexão

# Serviços orientados a conexão

- Análogo ao sistema telefonico
  - Retirar fone do gancho
  - Discar
  - Falar/escutar
  - Deligar
- Redes
  - Estabelecer uma conexão
  - Utilizar a conexão (envia/recebe dados)
  - Liberar a conexão

# Serviços orientados a conexão

- Essencialmente funciona como um tubo
  - O transmissor empurra bits em uma extremidade que são recebidos pelo receptor na outra ponta
  - Normalmente a ordem de chegada é preservada
- Para estabelecer uma conexão existe uma negociação de parâmetros
  - Tamanho máximo de mensagem
  - Qualidade de serviço (QoS)

# Serviços orientados a conexão

- Tipicamente serviços orientados a conexão são confiáveis
  - apropriado para transferência de arquivos, por exemplo
  - Porém, introduz retardos na comunicação
- Podem haver duas variações de serviços orientados a conexão:
  - Sequência de mensagens
    - Mensagens são preservadas
  - Fluxo de bytes (stream)
    - Mensagens não são preservadas

# Serviços sem conexão

- Análogo ao sistema postal (correios)
  - Cada carta carrega o endereço de destino completo
  - Cada carta é encaminhada através do sistema independentemente das outras
  - Uma carta encaminhada antes pode chegar depois
- Normalmente são serviços com menor retardo
  - Adapta-se melhor a serviços como o tráfego de voz digital e vídeo



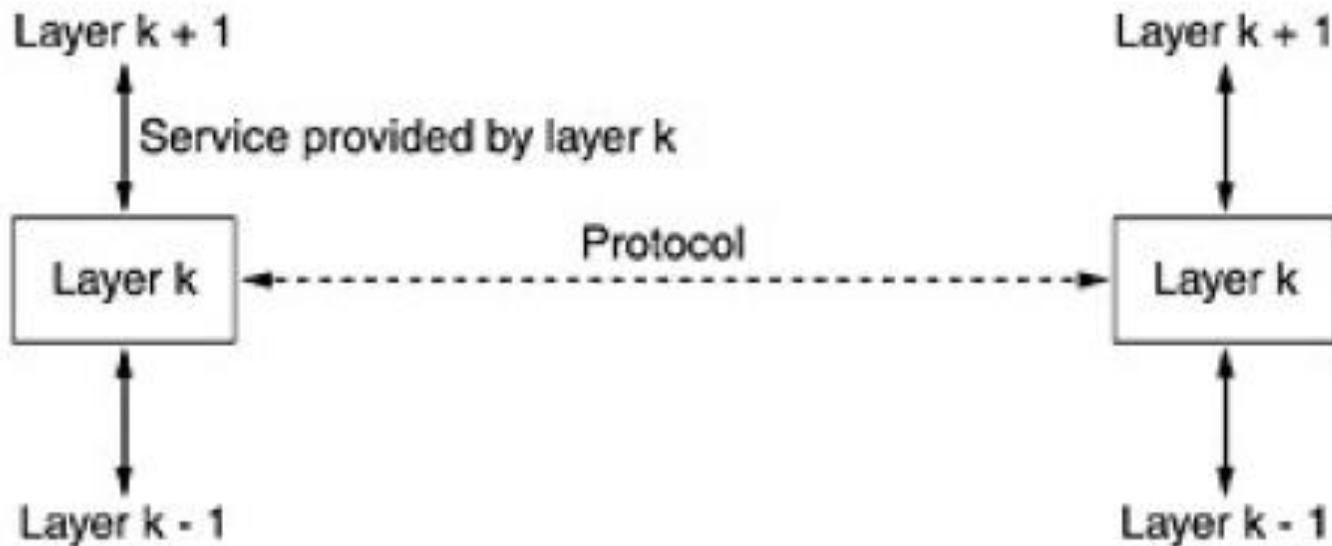
# Serviços sem conexão

- Variações de serviços sem conexão:
  - Serviço de datagramas - sem confirmação de entrega
  - Serviços de datagramas com confirmação - com confirmação de entrega
  - Serviço solicitação/resposta - a confirmação da entrega vem com a resposta a solicitação

# Serviços versus Protocolos

- Serviço: conjunto de primitivas (operações) que uma camada oferece a camada situada acima dela
- Protocolo: é um conjunto de regras que controla o formato e o significado dos pacotes ou mensagens

# Serviços versus Protocolos



**NETWORK COMMUNICATION PROTOCOLS**

The diagram illustrates the mapping of various network protocols across seven layers: Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data Link, and Physical. The protocols are organized into columns for different suites: AppleTalk, Sun NFS, IBM, Media over IP, Mobile, TCP/IP, Microsoft, Novell, X.25, ISO, Virtual Private Network, and Other Supported. The diagram shows how protocols in one layer interact with protocols in other layers, often showing multiple protocols at the same layer for a single suite. For example, in the TCP/IP suite, the Application layer includes protocols like HTTP, FTP, and SMTP, while the Transport layer includes TCP and UDP. The Physical layer shows various media types like LAN, WAN, ATM, CDDP, ISDN, Frame Relay, and HDLC.

**NETWORK COMMUNICATION PROTOCOLS**

The diagram illustrates the mapping of various network protocols across seven layers of the OSI model:

- APPLICATION:** Includes protocols like HTTP, FTP, SMTP, and others.
- PRESENTATION:** Includes protocols like SSL, TLS, and others.
- SESSION:** Includes protocols like NFS, X.25, and others.
- TRANSPORT:** Includes protocols like TCP, UDP, and others.
- NETWORK:** Includes protocols like IP, ICMP, and others.
- DATA LINK:** Includes protocols like Ethernet, HDLC, and others.
- PHYSICAL:** Includes protocols like LAN, WAN, ATM, CDDP, ISDN, Frame Relay, and HDLC.

The diagram is organized into columns for different protocol suites:

- AppleTalk Protocol Suite**
- Sun NFS Protocol Suite**
- IBM Protocol Suite**
- Media over IP Protocol Suites**
- Mobile Protocol Suites**
- TCP/IP Protocol Suite**
- Microsoft Protocol Suite**
- Novell Network Protocol Suite**
- X.25 Protocol Suite**
- ISO Protocol Suite**
- Virtual Private Network Protocol Suite**
- Other Supported Protocol Suites**

The diagram shows how protocols map to specific layers and how they interconnect with various network technologies like LAN, WAN, ATM, CDDP, ISDN, Frame Relay, and HDLC.

# Referências

- Tanenbaun, A. Redes de Computadores, Quarta edição. Editora campus.
- Esse material foi baseado nos slides dos Profs. Carlos Moratelli (PUCRS) e Cristina Nunes (PUCRS) e no livro do Andrew Tanenbaun.