

# Redes de Computadores

## Apresentações Pessoais

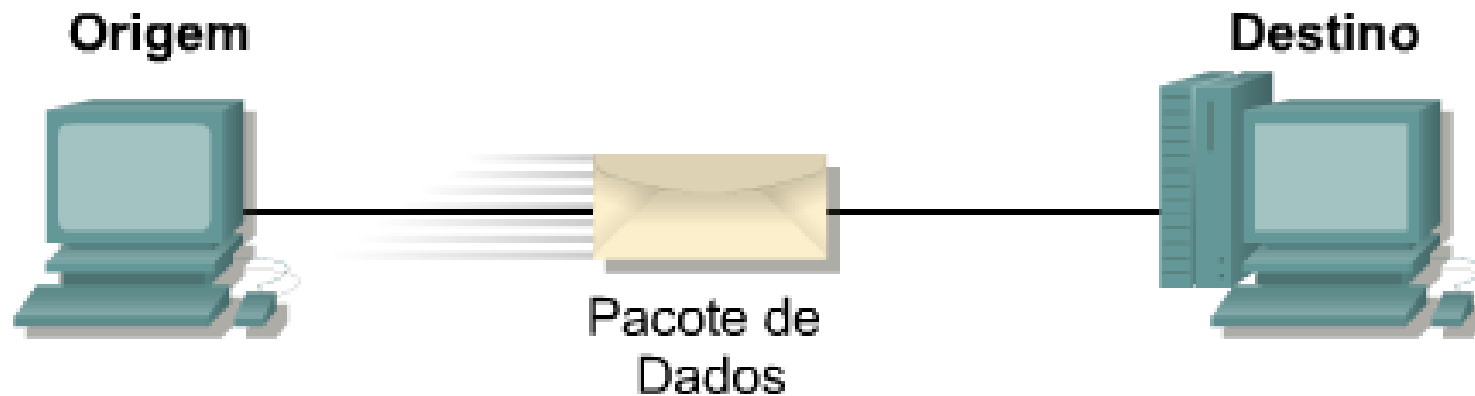
Prof. Me. Argemiro Bevilacqua

Mestre em Gestão de Redes e Serviços de Telecomunicações  
Bacharel em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

- Analista de Suporte UNIX e Linux
- Administrador de Redes
- Administrador de Banco de Dados
- Programador
- Professor

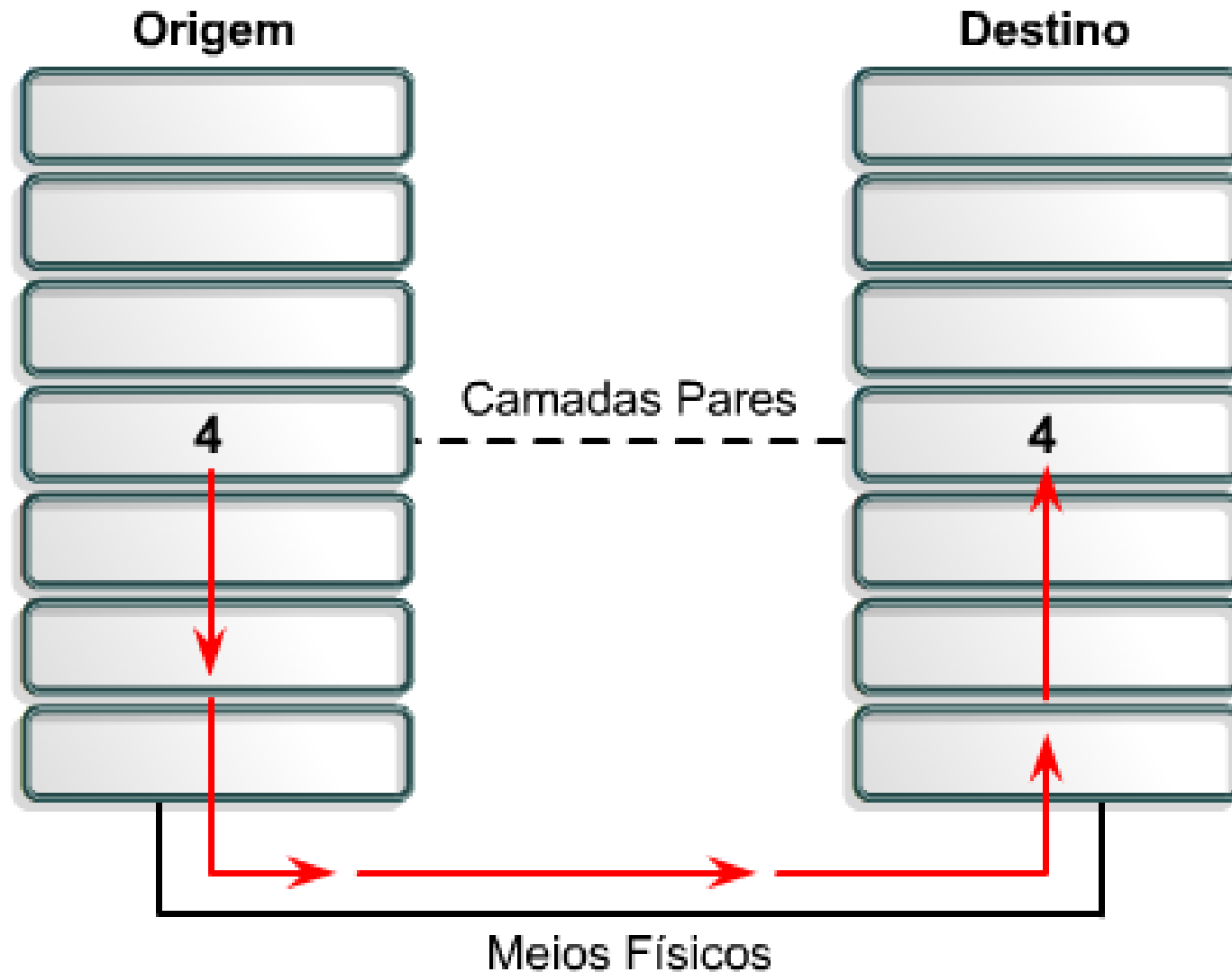
# Usando camadas para analisar problemas em um fluxo de informações

O conceito de camadas é usado para descrever como ocorre a comunicação de um computador para outro. A informação que navega pela rede é geralmente conhecida como dados ou um pacote.



**Pacote:** é uma unidade de informações logicamente agrupadas que se desloca entre sistemas de computadores. Conforme os dados são passados entre as camadas, cada camada acrescenta informações adicionais que possibilitam uma comunicação efetiva com a camada correspondente no outro computador.

# Comunicação ponto-a-ponto



# Processo de Comunicação: Serviços x Protocolos

- Processo de comunicação dividido em camadas.
- Serviços e protocolo possuem conceitos diferentes, embora sejam confundidos com frequência
- **Serviço:** é um conjunto de primitivas (operações) que uma camada oferece à camada situada acima dela.
  - O serviço define as operações que a camada está preparada para executar em nome de seus usuários, mas não informa absolutamente nada sobre como essas operações são implementadas.
  - Um serviço se relaciona a uma interface entre duas camadas, sendo a camada inferior o fornecedor do serviço e a camada superior o usuário do serviço.

# Serviços x Protocolos

- Protocolo é um conjunto de regras que controla o formato e o significado dos pacotes ou mensagens que são trocadas pelas entidades pares contidas em uma camada.
- As entidades utilizam protocolos com a finalidade de implementar suas definições de serviço. Elas têm a liberdade de trocar seus protocolos, desde que não alterem o serviço visível para seus usuários.
- Portanto, o serviço e o protocolo são independentes um do outro.

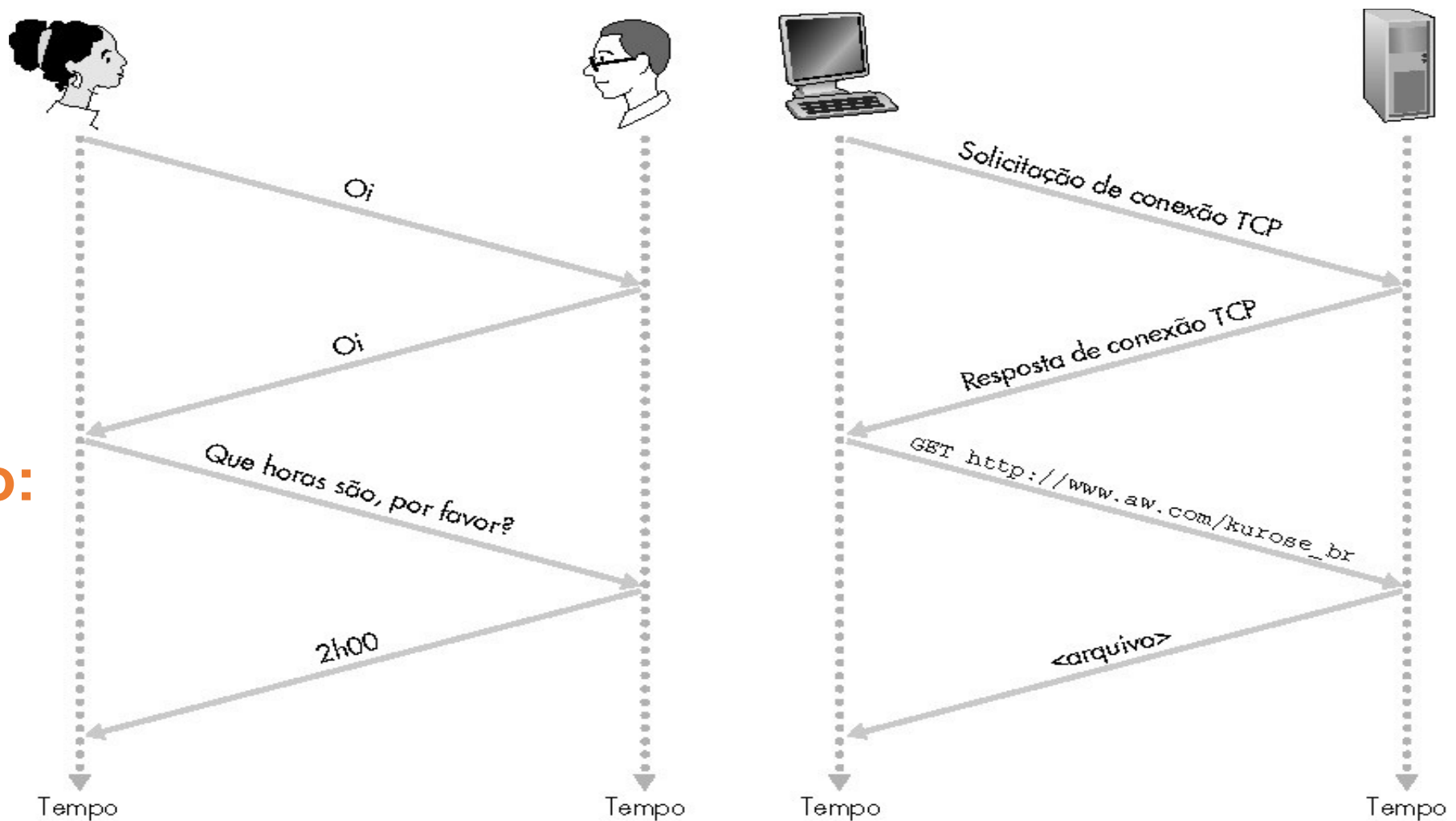
# Protocolo:

- Os protocolos definem o formato, temporização, seqüência e controle de erros numa comunicação de dados.
- Estas regras para redes são criadas e mantidas por diferentes organizações e comitês. Incluídos nestes grupos estão:
  - (IEEE) Institute of Electrical and Electronic Engineers;
  - (ANSI) American National Standards Institute;
  - (TIA) Telecommunications Industry Association;
  - (EIA) Electronic Industries Alliance e
  - International Telecommunications Union (ITU).

# Protocolo:

- Os protocolos controlam todos os aspectos de comunicação de dados, que incluem o seguinte:
  - Como é construída a rede física;
  - Como os computadores são conectados à rede;
  - Como são formatados os dados para serem transmitidos;
  - Como são enviados os dados;
  - Como lidar com erros;
- Sem os protocolos, um computador não pode reconstruir o fluxo de bits que recebe de outro computador no seu formato original.

## Protocolo: analogia

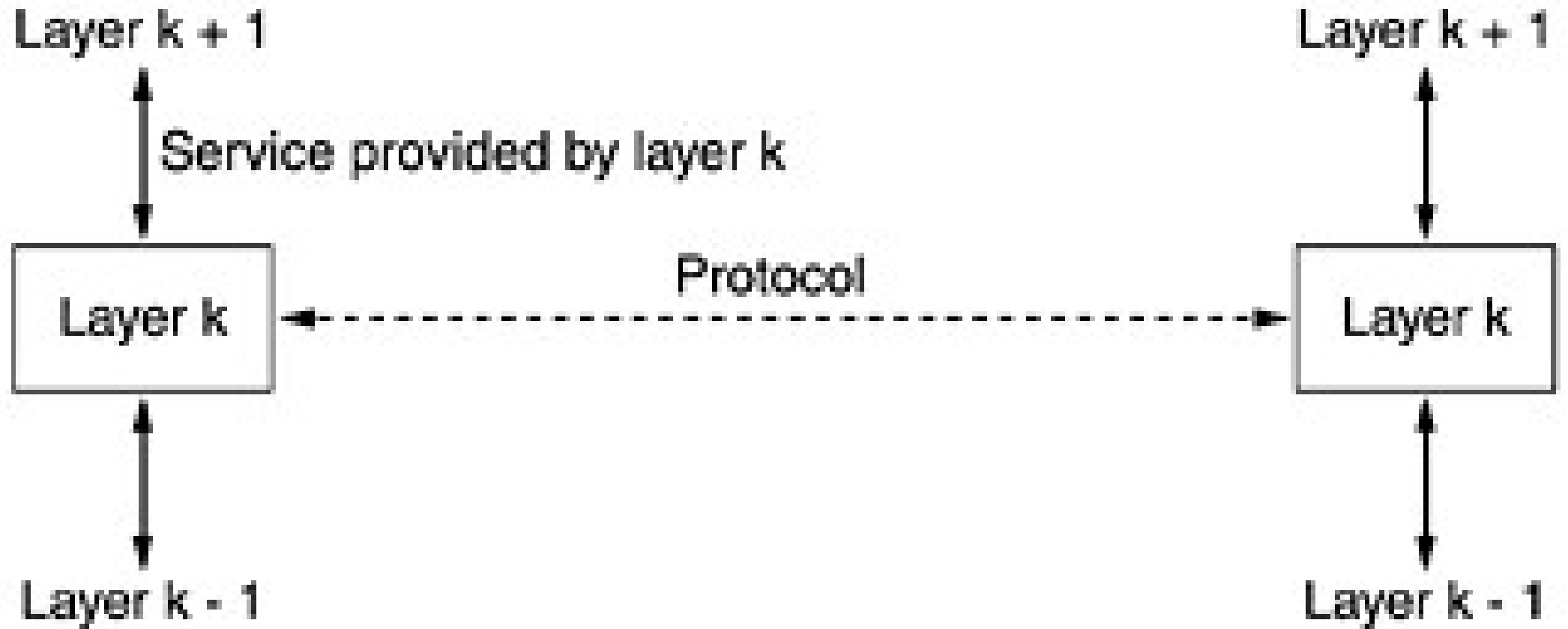


**Protocolos definem os formatos, a ordem das mensagens enviadas e recebidas pelas entidades de rede e as ações a serem tomadas na transmissão e recepção de mensagens.**

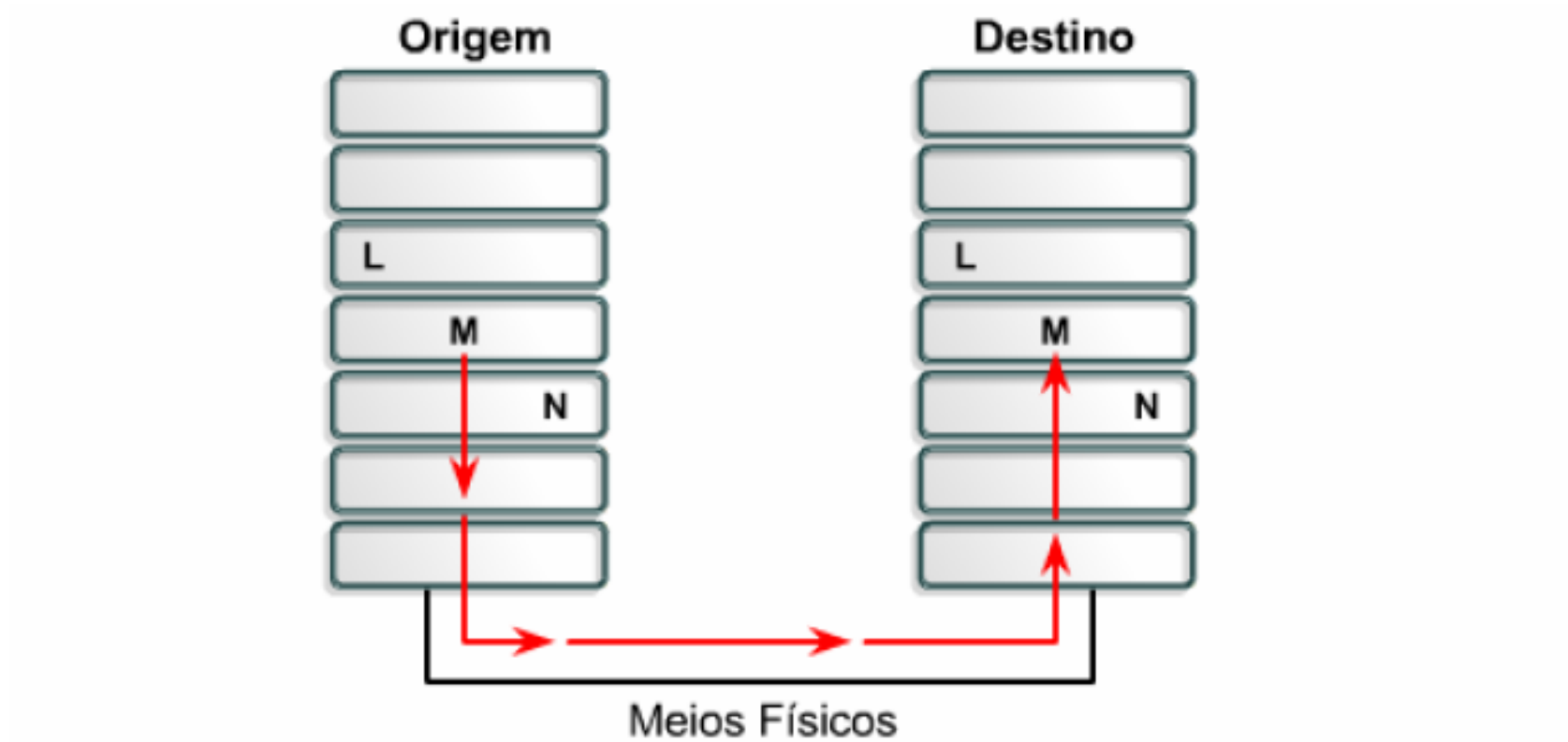


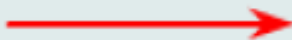
# Serviços x Protocolos

- ⑩ O relacionamento entre um serviço e um protocolo



## Protocolos de rede (cont.)



L, M, N	Camadas no nosso modelo de comunicação de computadores
origem M, destino M	Camadas correspondentes
	Comunicações ponto a ponto
Protocolo de Camada M	As regras pelas quais origem M se comunica com destino M

# Usando camadas para descrever a comunicação de dados

- Um protocolo de comunicações de dados é um conjunto de regras que determina o formato e a transmissão de dados.
- Um protocolo em uma camada realiza certos conjuntos de operações nos dados ao preparar os dados que serão enviados através da rede. Em seguida os dados são passados para a próxima camada onde outro protocolo realiza um conjunto diferente de operações.
- Uma vez enviado o pacote até o destino, os protocolos desfazem a construção do pacote que foi feito no lado da fonte, para isso os protocolos para cada camada no destino devolvem as informações na sua forma original, para que o aplicativo possa ler os dados corretamente.

# Modelo OSI

É chamado de **Modelo de Referencia ISO OSI (Open Systems Interconnetion)**, pois ele trata da interconexão de sistemas abertos. Esse modelo de referencia se baseia em uma proposta desenvolvida pela ISO (International Standards Organization) como o primeiro passo em direção a padronização internacional dos protocolos empregados nas diversas camadas.

# Usando Camadas

- A divisão do processo de comunicação em camadas, visa facilitar o entendimento e padronização das várias etapas pelas quais a informação deve passar para ir de uma origem a um destino.

# Modelo OSI - Vantagens

- Reduz a complexidade;
- Padroniza as interfaces;
- Facilita a engenharia;
- Garante tecnologia interoperável;
- Acelera a evolução;
- Simplifica o ensino e a aprendizagem.

# Modelo OSI

O modelo OSI tem 7 camadas. Princípios para se chegar às sete camadas:

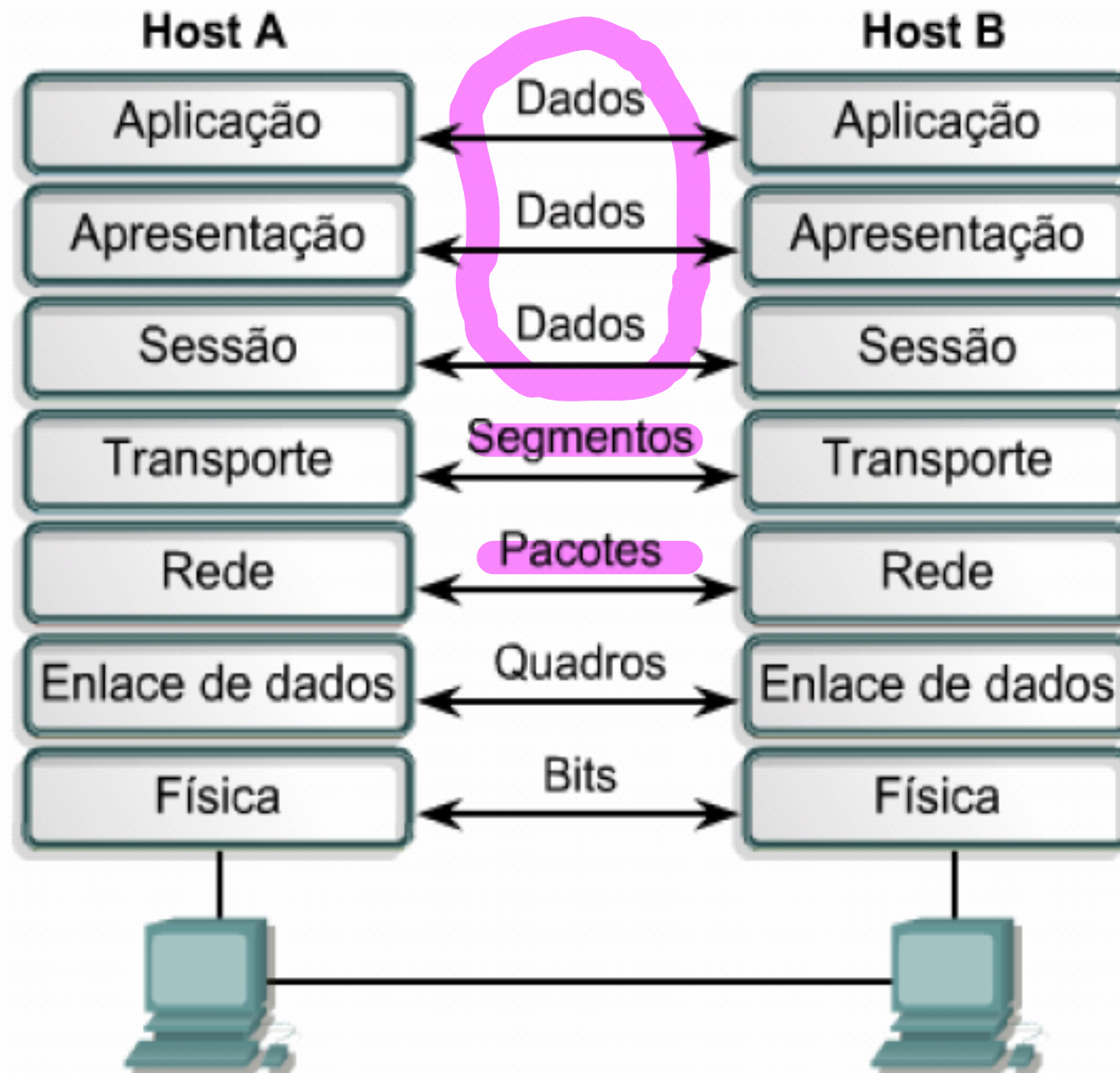
- Uma camada deve ser criada onde houver necessidade de um grau de abstração adicional.
- Cada camada deve executar uma função bem definida.
- A função de cada camada deve ser escolhida tendo em vista a definição de protocolos padronizados internacionalmente.
- Os limites de camadas devem ser escolhidos para minimizar o fluxo de informações pelas interfaces.
- O número de camadas deve ser grande o bastante para que as funções distintas não precisem ser desnecessariamente colocadas na mesma camada e pequeno o suficiente para que a arquitetura não se torne difícil de controlar.

# Modelo OSI

- As 3 camadas inferiores possibilitam a interconexão de sistemas ou equipamentos individuais, estando mais relacionadas a aspectos de transmissão;
- A camada de transporte por sua vez, provê a comunicação fim-a-fim entre processos individuais
- Por último, as três camadas superiores prestam serviços relacionados com a natureza da aplicação.



# Comunicação ponto-a-ponto (cont.)



# Camada 7 OSI: Aplicação



## Processos da Rede para Aplicativos

- Fornece serviços de rede para as aplicações (como correio eletrônico e emulação de terminal)

A Camada de Aplicação é a responsável por **permitir** que as aplicações do computador **possam acessar** a rede.

# Camada 7 OSI: Aplicação

- Nessa Camada, estão os protocolos ligados às aplicações utilizadas pelos usuários, tais como: sistemas operacionais, bancos de dados, correio eletrônico, etc.
- Aqui são tratados os próprios dados manipulados pelos usuários por meio das aplicações.

# Camada 6 OSI: Apresentação



## → Representação de Dados

- Garantir que os dados podem ser lidos pelo sistema receptor
- Formato de dados
- Estruturas de dados
- Negocia a sintaxe da transferência de dados para a camada de aplicação

Por exemplo, trata da codificação dos dados numa forma padrão e criptografia para garantir privacidade.

# Camada 6 OSI: Apresentação

É responsável por **tratar o modo** como os diferentes **sistemas representam** os dados.

Ela formata os dados para que possam ser apresentados pelas aplicações, converte diferentes formatos de caracteres (ASCII/EBCDIC), comprime e descomprime textos, emula terminais virtuais e criptografa/descriptografa dados.

# Camada 5 OSI - Sessão



→ **Comunicação entre hosts.**

- Estabelece, gerencia e termina sessões entre aplicativos

Permite que usuários de diferentes computadores **consigam** estabelecer uma **conexão** com sucesso, chamada de sessão.

# Camada 5 OSI - Sessão

- A camada de sessão permite que os usuários de diferentes máquinas estabeleçam conexões de sucesso chamadas de sessões entre eles. É responsável por estabelecer, gerenciar e terminar essa sessão.
- Exemplo: login, transferência de arquivos, etc.
- Uma sessão oferece diversos serviços, sendo exemplo as principais:
  - **Controle de diálogo** (mantendo o controle de quem deve transmitir em cada momento)
  - **Sincronização** (realizando a verificação periódica de transmissões longas para permitir que elas continuem a partir do ponto em que estavam ao ocorrer uma falha).

# Camada 4 OSI: Transporte



Esta camada tem por objetivo **garantir a transferência** de dados, de forma **confiável** entre origem e destino.

→ **Conexões Fim-a-fim.**

- Preocupado com questões de transporte entre hosts
- Confiabilidade no transporte de dados
- Estabelecer, manter, terminar circuitos virtuais
- Controle de fluxo de detecção de falhas e de recuperação de informações



# Camada 4 OSI: Transporte

- A função básica da camada de transporte é aceitar dados da camada acima dela, dividi-los em unidades menores caso necessário, repassar essas unidades à camada de rede e assegurar que todos os fragmentos chegarão corretamente à outra extremidade.
  - Caso um pacote não chegue ao destino, essa camada cuida do processo de aviso ao remetente, pedindo que o pacote seja enviado novamente.
- Camada fim a fim, que liga a origem ao destino. Nas camadas inferiores, os protocolos são trocados entre cada uma das máquinas e seus vizinhos imediatos, e não entre as máquinas de origem e de destino.

# Camada 3 OSI: Rede



Esta camada tem por objetivo **possibilitar a transferência** de informações, ou **mover** dados para localizações **específicas** entre sistemas finais.

→ **Endereço de Rede e Determinação do Melhor Caminho**

- Provê transferência de dados confiável através do meio
- Conectividade e seleção de caminho entre sistemas host
- Endereçamento lógico
- Entrega por melhor esforço

# Camada 3 OSI: Rede

- Controla a operação da sub-rede. A camada é responsável pelo endereçamento lógico.
- Uma questão fundamental de projeto é determinar a maneira como os pacotes são roteados da origem até o destino.
- Se houver muitos pacotes na sub-rede ao mesmo tempo, eles dividirão o mesmo caminho, provocando gargalos. O controle desse congestionamento também pertence à camada de rede.

# Camada 2 OSI: Enlace de dados



- 10 Esta camada tem por objetivo **realizar a transmissão de dados** sobre uma conexão física de maneira **confiável**.



## **Controle de Enlace Direto, Acesso aos Meios**

- Provê transferência de dados confiável através do meio
- Conectividade e seleção de caminho entre sistemas host

# Camada 2 OSI: Enlace de dados

- A principal tarefa da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruto em uma linha que pareça livre de erros de transmissão e ativação e desativação do enlace físico.
- Controle de fluxo: que impede que um transmissor rápido envie uma quantidade excessiva de dados a um receptor lento.
- Detecção de erros: CRC (Cyclic Redundancy Check).

# Camada 1 OSI - Física



A principal função é então:

*Ativação e desativação de conexões físicas: é responsável pela ativação e desativação de conexões físicas **mediante** a **solicitação** de entidades da camada de enlace.*



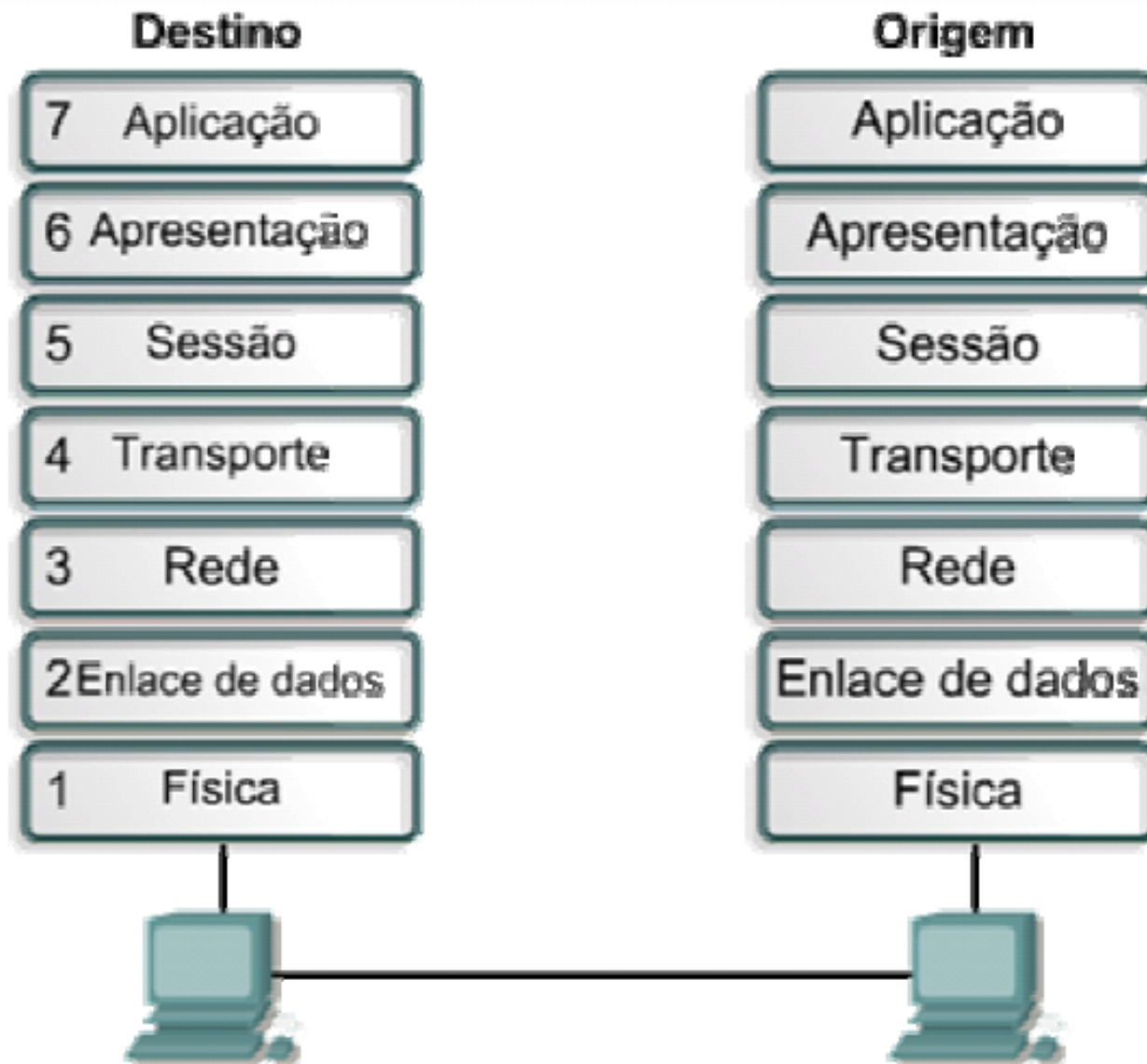
**Transmissão Binária**

- Fios, conectores, voltagens, taxa de dados

# Camada 1 OSI - Física

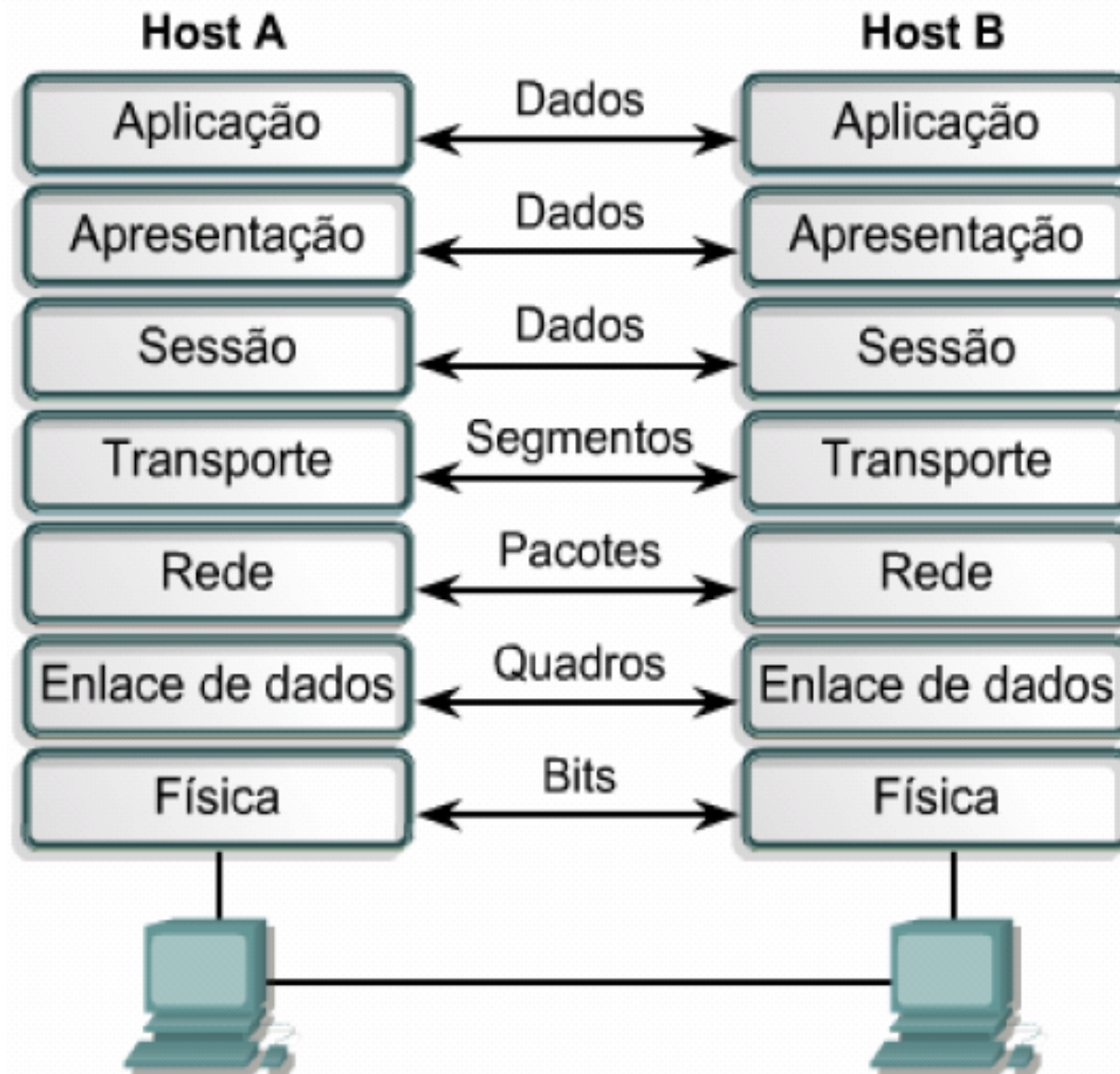
- A camada física trata da transmissão de bits brutos por um canal de comunicação. O projeto da rede deve garantir que, quando um lado enviar um bit 1, o outro lado o receberá como um bit 1.
- As questões mais comuns são:
  - a voltagem a ser usada para representar um bit 1 e um bit 0
  - a quantidade de nanossegundos que um bit deve durar
  - o fato de a transmissão poder ser ou não realizada nos dois sentidos simultaneamente
  - a forma como a conexão inicial será estabelecida e de que maneira ela será encerrada quando ambos os lados tiverem terminado, e ainda
  - quantos pinos o conector de rede terá e qual será a finalidade de cada pino.

# Comunicação ponto-a-ponto





# Comunicação ponto-a-ponto (cont.)



# Modelo TCP/IP

- O TCP/IP foi projetado como um padrão aberto. Isto queria dizer que qualquer pessoa tinha a liberdade de usar o TCP/IP. Isto ajudou muito no rápido desenvolvimento do TCP/IP como padrão.
- O modelo TCP/IP tem as seguintes quatro camadas:
  - A camada de Aplicação
  - A camada de Transporte
  - A camada de Internet.
  - A camada de acesso à rede

# Modelo TCP/IP: Camadas

- **Camada de Aplicação:**

- Os projetistas do TCP/IP decidiram que os protocolos de mais alto nível deviam incluir os detalhes da camada de sessão e de apresentação do OSI. Eles simplesmente criaram uma camada de aplicação que trata de questões de representação, codificação e controle de diálogo.
- Protocolos: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, POP3, IMAP, SNMP, etc.

# Modelo TCP/IP: Camadas

## ■ Camada de Transporte:

- A finalidade dessa camada é permitir que as entidades pares dos hosts de origem e de destino mantenham uma conversação, exatamente como acontece na camada de transporte OSI.
- Principais protocolos: TCP e UDP.
- Esse protocolo fragmenta o fluxo de bytes de entrada em mensagens discretas e passa cada uma delas para a camada inter-redes. No destino, o processo TCP receptor volta a montar as mensagens recebidas no fluxo de saída.
- O TCP também cuida do controle de fluxo, impedindo que um transmissor rápido sobrecarregue um receptor lento com um volume de mensagens maior do que ele pode manipular.

# Modelo TCP/IP: Camadas

- **Camada de Internet:**

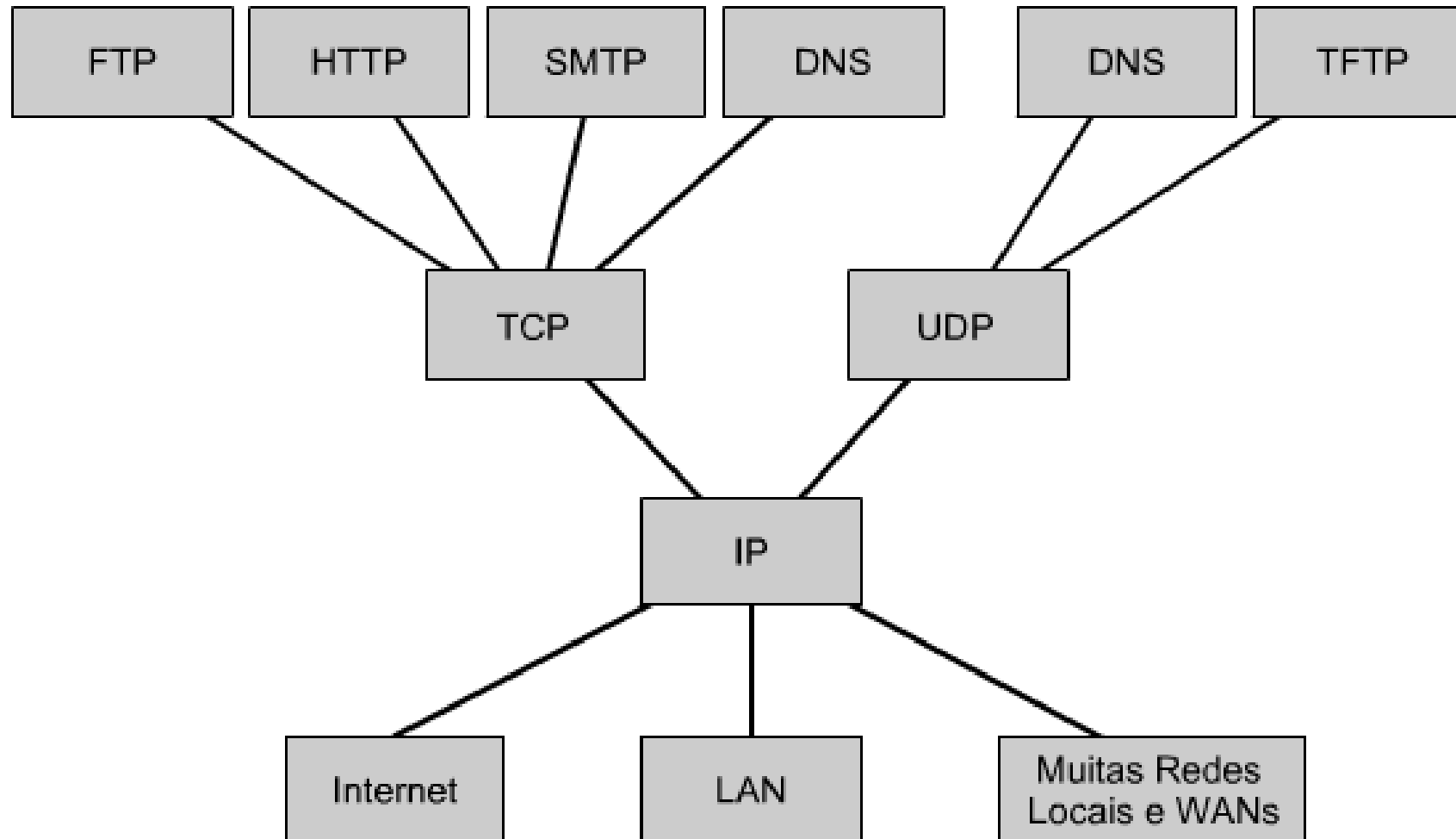
- O propósito da camada de Internet é transformar os segmentos TCP em pacotes e enviá-los a partir de qualquer rede. Os pacotes chegam à rede de destino independente do caminho levado para chegar até lá. O protocolo específico que governa essa camada é chamado Internet Protocol (IP). A determinação do melhor caminho ocorre nesta camada.
- Outros protocolos: ICMP, ARP, RIP, OSPF, etc.

# Modelo TCP/IP: Camadas

- **Camada de Acesso à Rede:**

- É também conhecida como a camada host-para-rede.
- O significado do nome da camada de acesso à rede é muito amplo e um pouco confuso pois o modelo TCP/IP não especifica muito bem o que acontece ali, exceto o fato de que o host tem que se conectar à rede usando algum protocolo para que seja possível enviar pacotes IP.
- Esta camada lida com todos os componentes, tanto físico como lógico, que são necessários para fazer um link físico. Isso inclui os detalhes da tecnologia de redes, inclusive todos os detalhes nas camadas física e de enlace do OSI.
- Protocolos: PPP, Frame Relay, X.25, MPLS.

# Protocolos TCP/IP mais comuns



## Uma comparação entre os modelos de referência OSI e TCP/IP

- Os modelos de referência OSI e TCP/IP têm muito em comum. Os dois se baseiam no conceito de uma pilha de protocolos independentes. Além disso, as camadas têm praticamente as mesmas funções.
  - Semelhanças:
    - Ambos têm camadas.
    - Ambos têm camadas de aplicação, embora incluam serviços muito diferentes.
    - Ambos têm camadas de transporte e de rede comparáveis.
    - Os dois modelos precisam ser conhecidos pelos profissionais de rede.
    - Ambos supõem que os pacotes sejam comutados. Isto quer dizer que os pacotes individuais podem seguir caminhos diferentes para chegarem ao mesmo destino. Isto é em contraste com as redes comutadas por circuitos onde todos os pacotes seguem o mesmo caminho.



# Uma comparação entre os modelos de referência OSI e TCP/IP

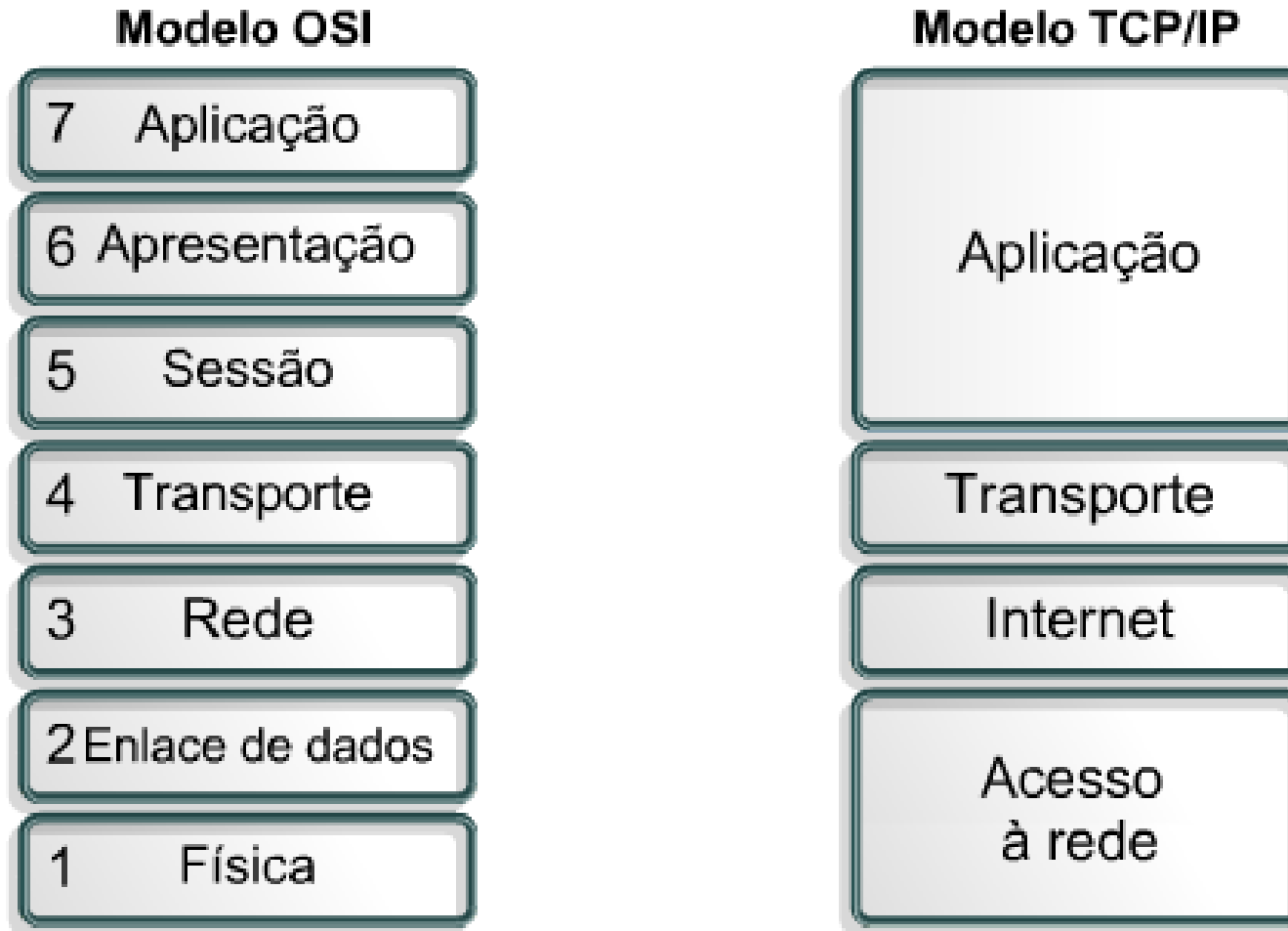
- Diferenças:

- O TCP/IP combina os aspectos das camadas de apresentação e de sessão dentro da sua camada de aplicação.
- O TCP/IP combina as camadas física e de enlace do OSI na camada de acesso à rede.
- O TCP/IP parece ser mais simples por ter menos camadas.
- Os protocolos TCP/IP são os padrões em torno dos quais a Internet se desenvolveu, portanto o modelo TCP/IP ganha credibilidade apenas por causa dos seus protocolos. Ao contrário, geralmente as redes não são desenvolvidas de acordo com o protocolo OSI, embora o modelo OSI seja usado somente como um guia.

## Uma comparação entre os modelos de referência OSI e TCP/IP

- Embora os protocolos do TCP/IP sejam os padrões com os quais a Internet cresceu, estuda-se o modelo OSI pelas seguintes razões:
  - É um padrão genérico, independente de protocolos.
  - Tem mais detalhes, o que o torna de maior ajuda para o ensino e a aprendizagem.
  - Tem mais detalhes, o que pode ser útil na solução de problemas.

# Modelo OSI x TCP/IP



Embora algumas das camadas no modelo TCP/IP tenham os mesmos nomes das camadas no modelo OSI, as camadas dos dois modelos não correspondem exatamente.