

ETEC SJC

Desenvolvimento de Sistemas

Internet e Protocolos

Suite de Protocolos TCP/IP

Jean.costa12@etec.sp.gov.br

O que é um protocolo?

Um protocolo é uma “linguagem” usada para permitir que dois ou mais elementos se comuniquem.

Assim como acontece entre humanos, se esses elementos não falarem a mesma língua e não combinarem quais as regras, eles não poderão se entender e se comunicar.

Protocolos de Rede

- Protocolos de rede são padrões que definem a forma de comunicação entre dois computadores e seus programas;
- Definem os formatos, ordem das mensagens enviadas e recebidas pelas estações e ações a serem tomadas na transmissão e recepção dessas mensagens;
- É um sistema de regras comuns que ajuda a definir o processo complexo de transferir dados. É como se fosse um “idioma” usado em comum pelos computadores estabelecendo uma “conversa”.

TCP/IP

A maioria dos modelos de protocolo descreve uma pilha de protocolos específica de um fornecedor. No entanto, o modelo TCP/IP é um padrão aberto cujo nome vem de dois protocolos: o TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão) e o IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet).

As definições do padrão e dos protocolos TCP/IP são discutidas em um fórum público e definidas em um conjunto de documentos, chamados de Requests for Comments (RFCs), publicamente disponíveis.

Eles contêm a especificação formal de protocolos de comunicação de dados e recursos que descrevem o uso dos protocolos.

As RFCs também contêm documentos técnicos e organizacionais sobre a Internet, incluindo as especificações técnicas e documentos de política produzidos pelo IETF (Internet Engineering Task Force).

TCP/IP - Histórico

O TCP/IP foi desenvolvido em 1969 pelo U.S. Department of Defense, como um recurso para um projeto experimental chamado de ARPANET (Advanced Research Project Agency Network, precursora da Internet) para preencher a necessidade de comunicação entre organizações militares dispersas.

O objetivo do projeto era disponibilizar links (vínculos) de comunicação com alta velocidade, utilizando redes de comutação de pacotes. O protocolo deveria ser capaz de identificar e encontrar a melhor rota possível entre dois sites (locais), além de ser capaz de procurar rotas alternativas para chegar ao destino, mesmo que quaisquer uma das rotas fossem destruídas (inoperantes).

É o protocolo de rede mais usado no mundo atualmente.

TCP/IP

O TCP/IP, assim como o OSI, é constituído de camadas, onde cada uma resolve um grupo de problemas da transmissão de dados. Cada camada fornece um serviço bem definido para os protocolos da camada superior.

As camadas mais altas estão logicamente mais perto do usuário (camada de aplicação), lidam com dados mais abstratos e confiam aos protocolos das camadas mais baixas a tradução dos dados em um formato que possa ser transmitido fisicamente.

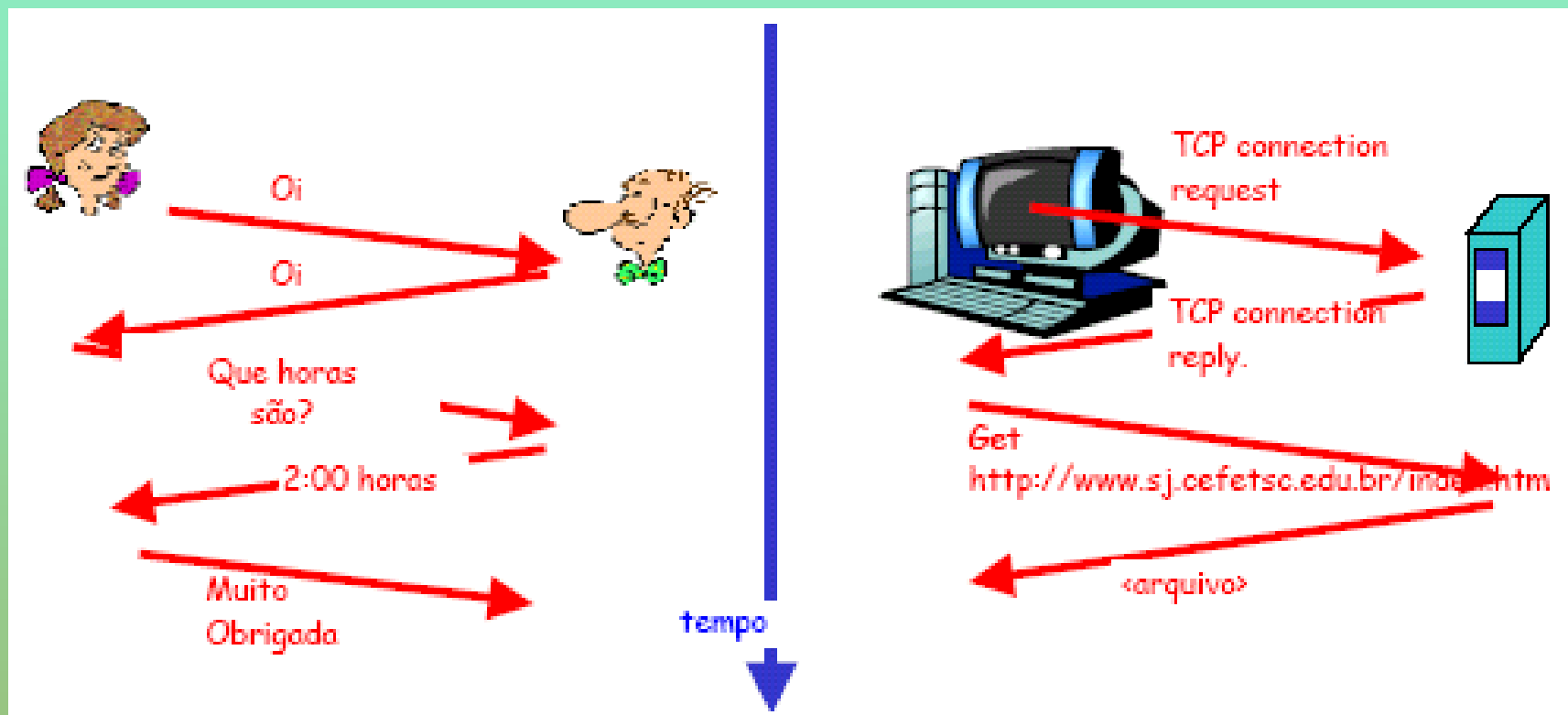
TCP/IP

Na verdade o TCP/IP não é um protocolo, mas sim um conjunto de protocolos, uma pilha de protocolos.

Seu próprio nome faz referência a dois desses protocolos, o TCP e o IP.

Existem muitos outros protocolos que compõem a pilha TCP/IP, como o FTP, o HTTP, o SMTP, o UDP, etc.

Protocolo Humano x de Rede

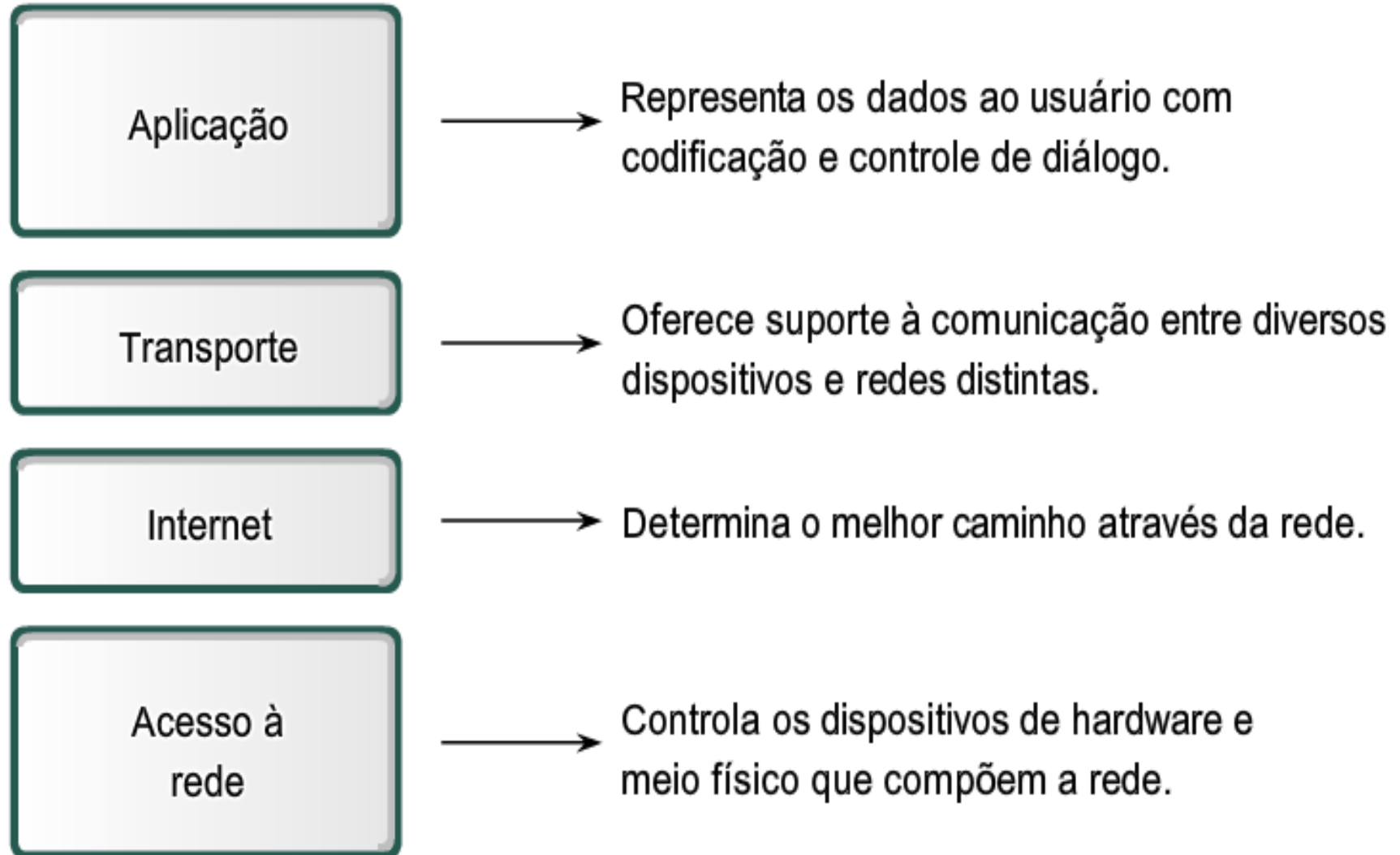


Características de Protocolos de Rede

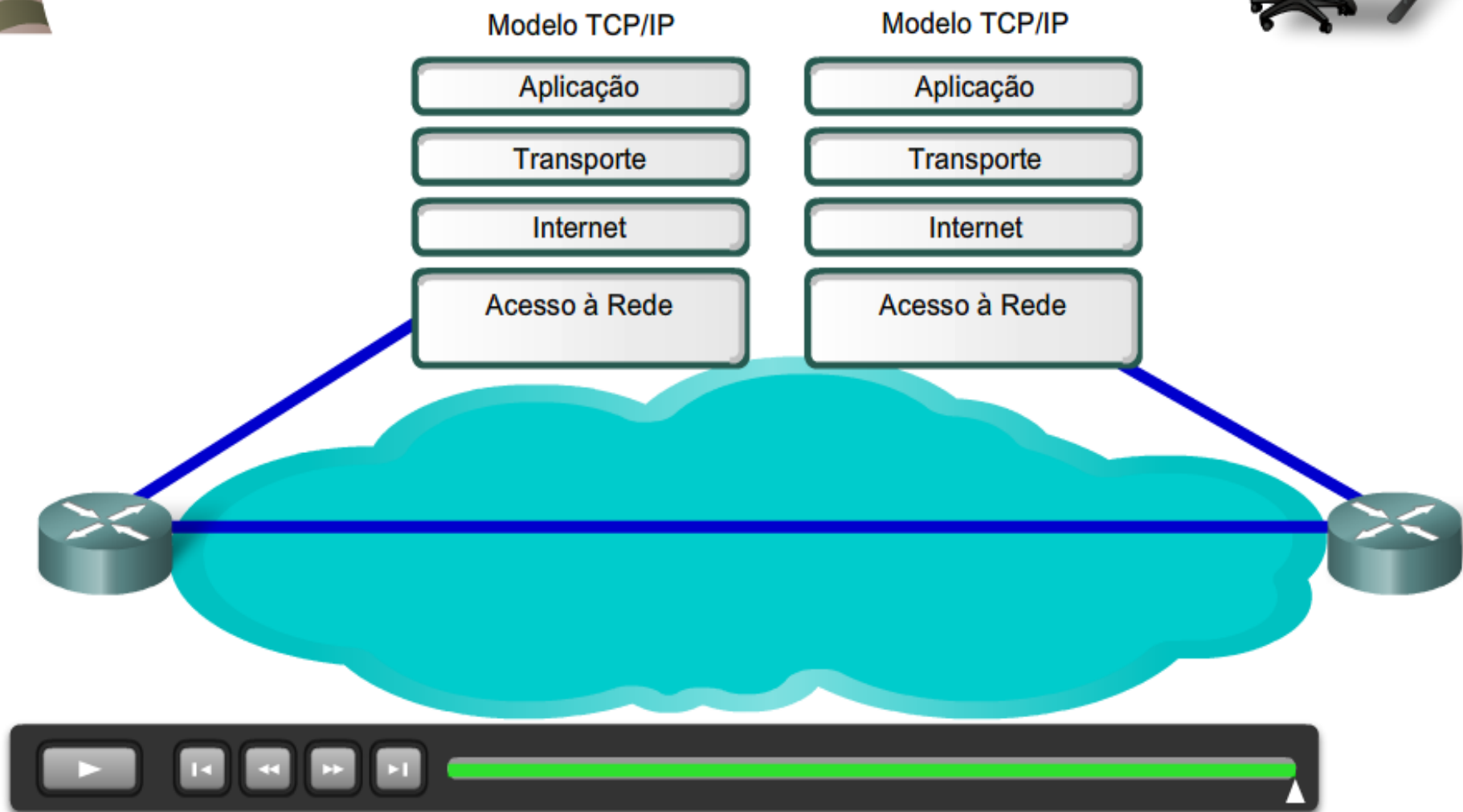
- Proprietários ou abertos;
- Fornecem diversas informações sobre a rede;
- Existe um grande número de protocolos;
- Podem ser analisados com ferramentas de software;
- A camada na qual um protocolo trabalha descreve as suas funções;
- Os protocolos trabalham em grupos ou em pilhas.

Modelo TCP/IP

Modelo TCP/IP



Mensagem Intocada Viaja através de uma Rede

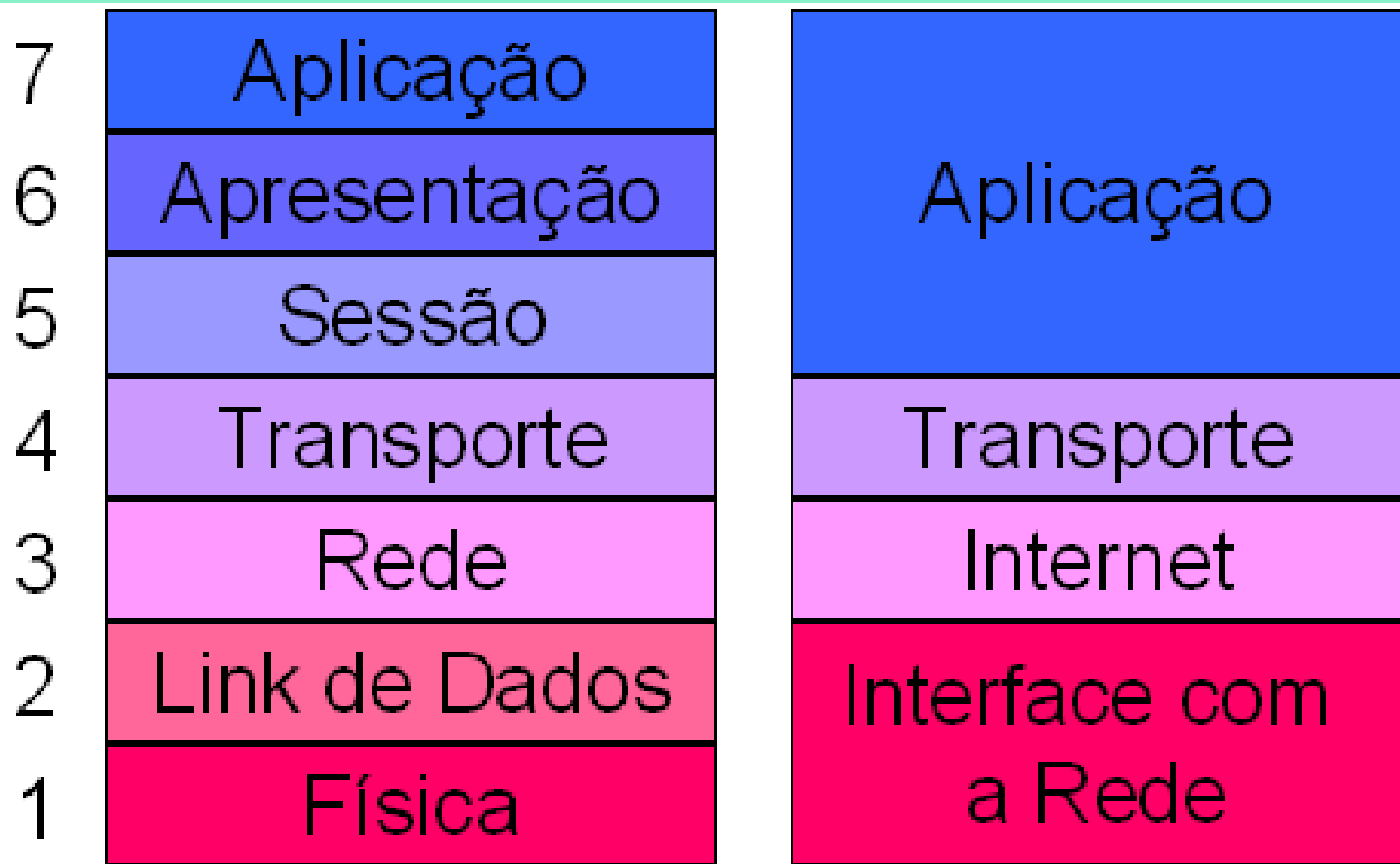


Clique em Play para ver a animação.

Processo de comunicação completo

1. Criação de dados na camada de aplicação do dispositivo de origem;
2. Segmentação e encapsulamento de dados à medida que estes passam pela pilha de protocolo no dispositivo de origem;
3. Geração dos dados no meio físico na camada de acesso à rede da pilha;
4. Transporte dos dados através da rede, que consiste de meio físico e quaisquer dispositivos intermediários;
5. Recepção dos dados na camada de acesso à rede do dispositivo de destino;
6. Desencapsulamento e remontagem dos dados à medida que estes sobem na pilha no dispositivo de destino;
7. Transferência desses dados à aplicação de destino na camada de Aplicação do dispositivo de destino.

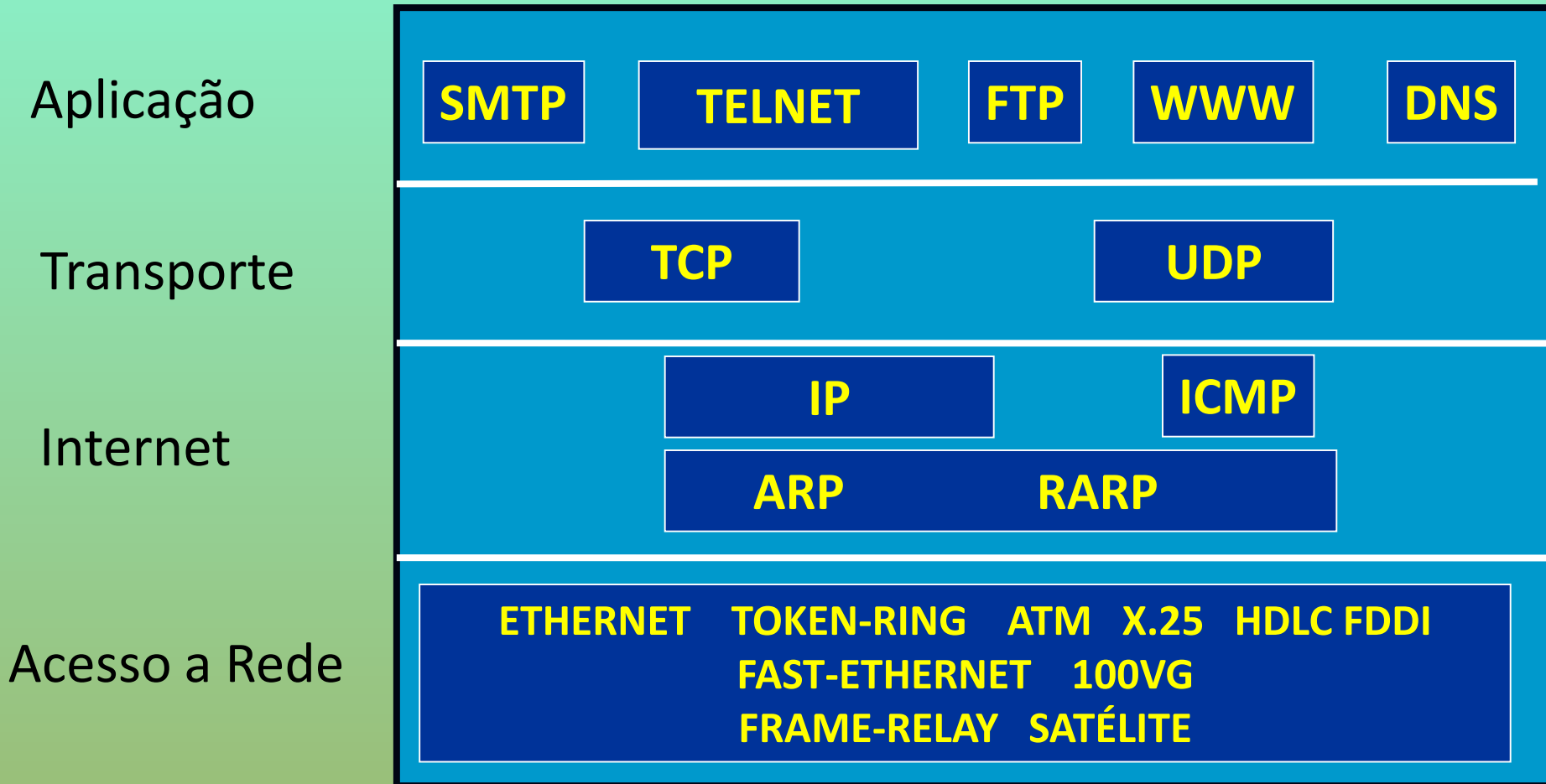
Modelo OSI x TCP/IP



Modelo de Referência OSI

TCP/IP

Protocolos Suite TCP-IP



Camada de Aplicação

É a camada com a qual os programas (aplicações) se comunicam. Na camada de Aplicação encontra-se os protocolos de aplicação tais como:

- SMTP - Simple Mail Transfer Protocol (e-mail) ;
- FTP – File Transfer Protocol (transferência de arquivos);
- HTTP - Hypertext Transfer Protocol (navegação web);
- SNMP - Simple Network Management Protocol (gerenciamento);
- DNS - Domain Name System (resolução de nomes);
- Telnet (Login remoto).

Cada programa se comunica com um protocolo de aplicação diferente, dependendo da finalidade.

Camada de Aplicação

Quando um programa cliente de e-mail quer baixar os e-mails que estão armazenados em um servidor de e-mail, ele efetuará esse pedido para a camada de aplicação do TCP/IP, sendo atendido pelo protocolo SMTP.

Quando entramos com um endereço www no navegador para visualizar uma página na Internet, ele se comunicará com a camada de aplicação do TCP/IP, sendo atendido pelo protocolo HTTP (é por isso que as páginas da Internet começam com http://).

Camada de Transporte

Após processar a requisição do programa, o protocolo na camada de Aplicação se comunicará com um protocolo na camada de Transporte, normalmente o TCP. Esta camada é responsável por pegar os dados enviados pela camada de aplicação, dividi-los em **segmentos** e enviá-los para a camada imediatamente inferior, a camada Internet.

Durante a recepção dos dados, esta camada é responsável por colocar os pacotes recebidos em ordem (já que eles podem chegar fora de ordem) e também verifica se o conteúdo dos pacotes está intacto.

Alguns exemplos:

- SPX (Sequencial Packet Exchange)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- NWLINK (Implementação pela Microsoft do IPX/SPX)
- ATP (AppleTalk Transaction Protocol)
- NETBEUI (NetBIOS Extended User Interface) Network Basic I/O System

Camada de Transporte

Na transmissão de dados, a camada de transporte é responsável por pegar os dados passados pela camada de aplicação e transformá-los em **segmentos** ou **datagramas** e encaminhá-los a camada de Internet. O TCP (Transmission Control Protocol) é o protocolo mais usado, mas existe o UDP.

Na recepção de dados, o protocolo TCP pega os pacotes passados pela camada Internet e ordena-os já que os pacotes podem chegar ao destino fora de ordem, confere se os dados dentro dos pacotes estão íntegros e envia um sinal de confirmação chamado “acknowledge” (“ack”) ao transmissor, avisando que o pacote foi recebido corretamente e que os dados estão íntegros.

Se nenhum sinal de confirmação (acknowledge) for recebido (ou o dado não chegou ao destino ou o TCP descobriu que o dado estava corrompido), o transmissor enviará novamente o pacote perdido.

Camada de Transporte

Enquanto que o TCP reordena os pacotes e usa mecanismo de confirmação de recebimento, o que é desejável na transmissão de dados confiáveis, um outro protocolo, o UDP (User Datagram Protocol) que também opera nesta camada não tem esses recursos.

Por essa razão o TCP é considerado um protocolo confiável, enquanto que o UDP é considerado um protocolo não confiável. O UDP é tipicamente usado quando os dados transmitidos são de importância baixa, como requisições DNS (Domain Name System) e stream.

Como o UDP não reordena os pacotes e nem usa mecanismo de confirmação, ele é mais rápido que o TCP. O que é desejável em transmissão de stream (voz e vídeo)

Camada Internet

Na camada Internet temos o protocolo IP (Internet Protocol), que pega os **segmentos** ou **datagramas** recebidos da camada de Transporte e adiciona informações de endereçamento lógico, isto é, adiciona o endereço lógico do computador que está enviando os dados e o endereço lógico do computador que receberá os dados. Esses endereços lógicos são chamados endereços IP, assim formam-se os pacotes.

Em seguida esses pacotes são enviados para a camada imediatamente inferior, a camada Interface com a Rede. Nesta camada os pacotes são chamados de quadros.

Camada Internet

Em todas as redes conectadas à Internet existe um dispositivo chamado roteador, que faz a ponte entre os computadores na sua rede local e a Internet. Todo roteador tem uma tabela contendo as redes conhecidas e também uma configuração chamada gateway padrão apontando para outro roteador na Internet.

Quando seu computador envia um pacote de dados para a Internet, o roteador conectado à sua rede primeiro verifica se ele conhece o computador de destino – em outras palavras, o roteador verifica se o computador de destino está localizado na mesma rede ou em uma rede que ele conhece a rota. Se ele não conhecer a rota para o computador de destino, ele enviará o pacote para seu gateway padrão, que é outro roteador. Este processo é repetido até que o pacote de dados chegue ao seu destino.

Camada Internet

Protocolos que operam na camada Internet:

- IP (Internet Protocol);
- ICMP (Internet Control Message Protocol);
- ARP (Address Resolution Protocol);
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol).

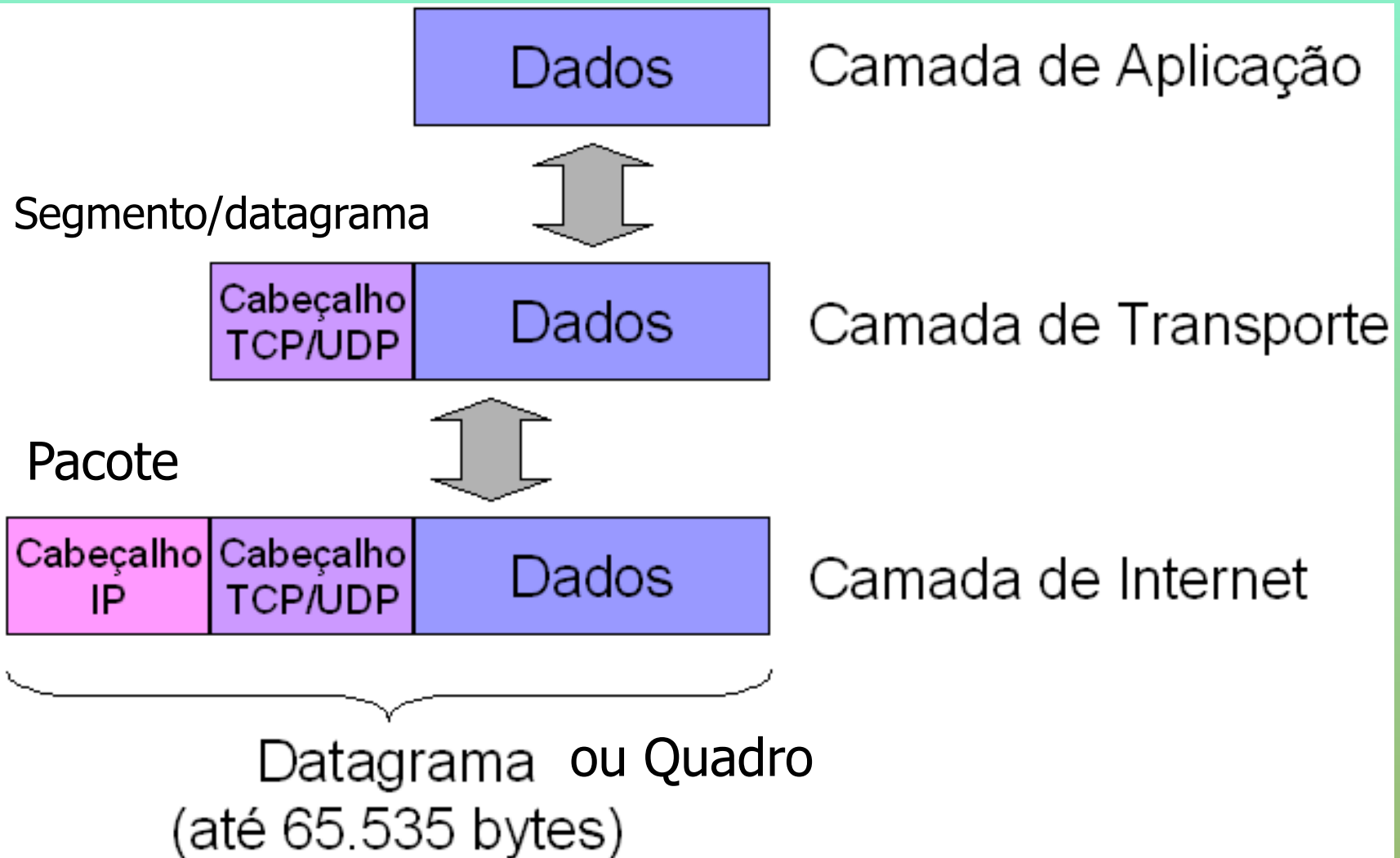
Camada Internet

Cada datagrama ou segmento pode ter um tamanho máximo de 65.535 bytes, incluindo seu cabeçalho, que pode usar 20 ou 24 bytes, dependendo se um campo chamado “opções” for usado ou não. Dessa forma os datagramas/segmentos podem transportar até 65.515 ou 65.511 bytes de dados. Se o datagrama/segmento de dados recebido da camada de Transporte for maior que isso, o protocolo IP o fragmentará em quantos pacotes forem necessários.

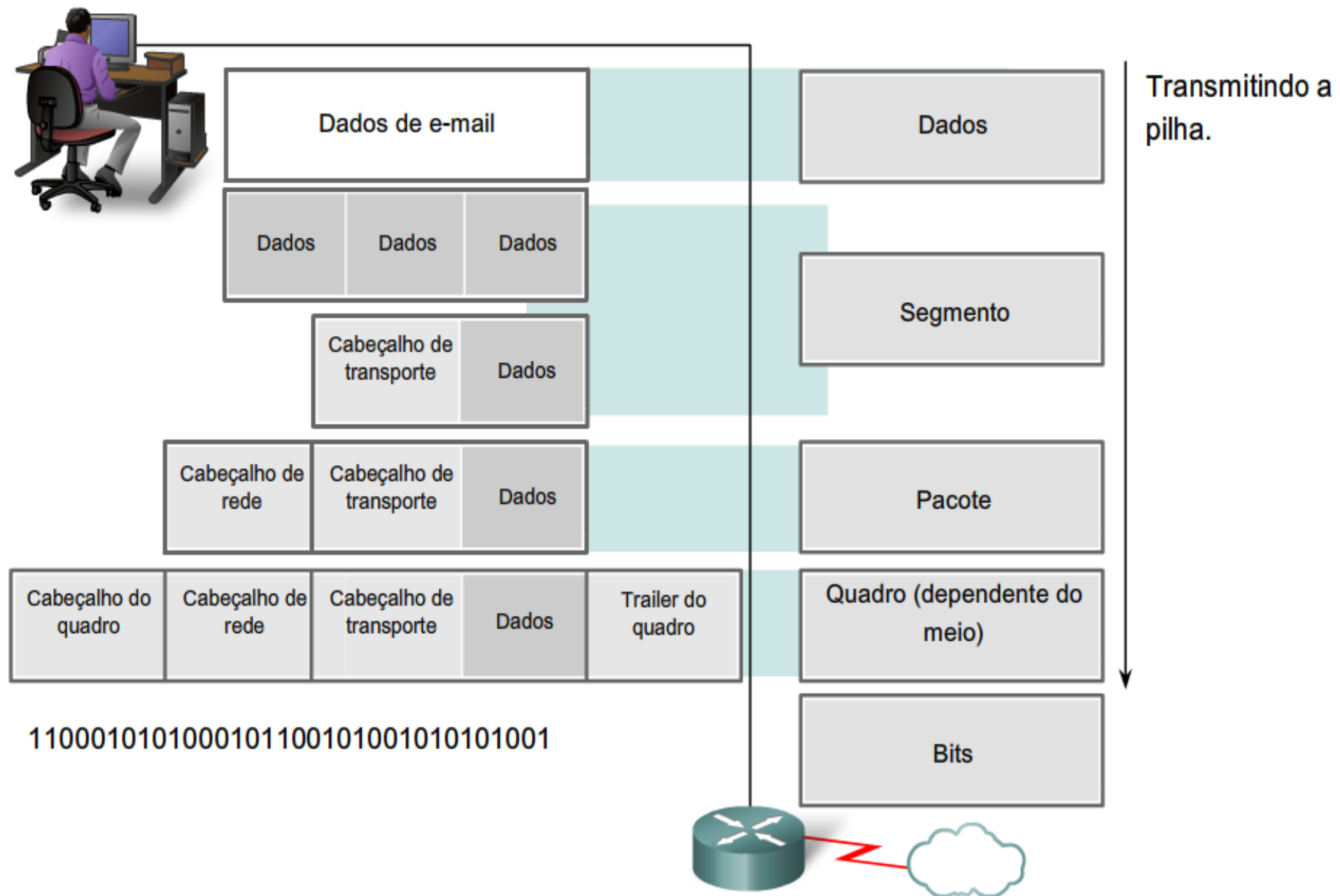
Na figura a seguir ilustramos o pacote gerado na camada Internet pelo protocolo IP. É interessante notar que o que a camada Internet vê como sendo “dados” é o segmento/datagrama completo que ela recebe da camada de Transporte, que inclui o cabeçalho TCP ou UDP.

Este pacote será enviado para a camada Interface com a Rede (se transmitindo) ou pode ter sido recebido da camada Interface com a Rede (se recebendo dados).

Funcionamento TCP/IP



Encapsulamento



Camada Internet

Como os datagramas/segmentos serão transmitidos pela rede dentro de quadros produzidos pela camada Interface com a Rede, normalmente o sistema operacional configurará o tamanho do pacote IP para ter o tamanho máximo da área de dados do quadro de dados usado na rede. O tamanho máximo do campo de dados dos quadros que são transmitidos pela rede é chamado MTU, Maximum Transfer Unit, ou Unidade de Transferência Máxima.

As redes Ethernet, que são o tipo de rede mais comum hoje em dia, incluindo sua encarnação sem fio, pode transportar até 1.500 bytes de dados, ou seja, seu MTU é de 1.500 bytes. Por isso o sistema operacional configura automaticamente o protocolo IP para criar pacotes IP com 1.500 bytes em vez de 65.535 (que não caberia no quadro).

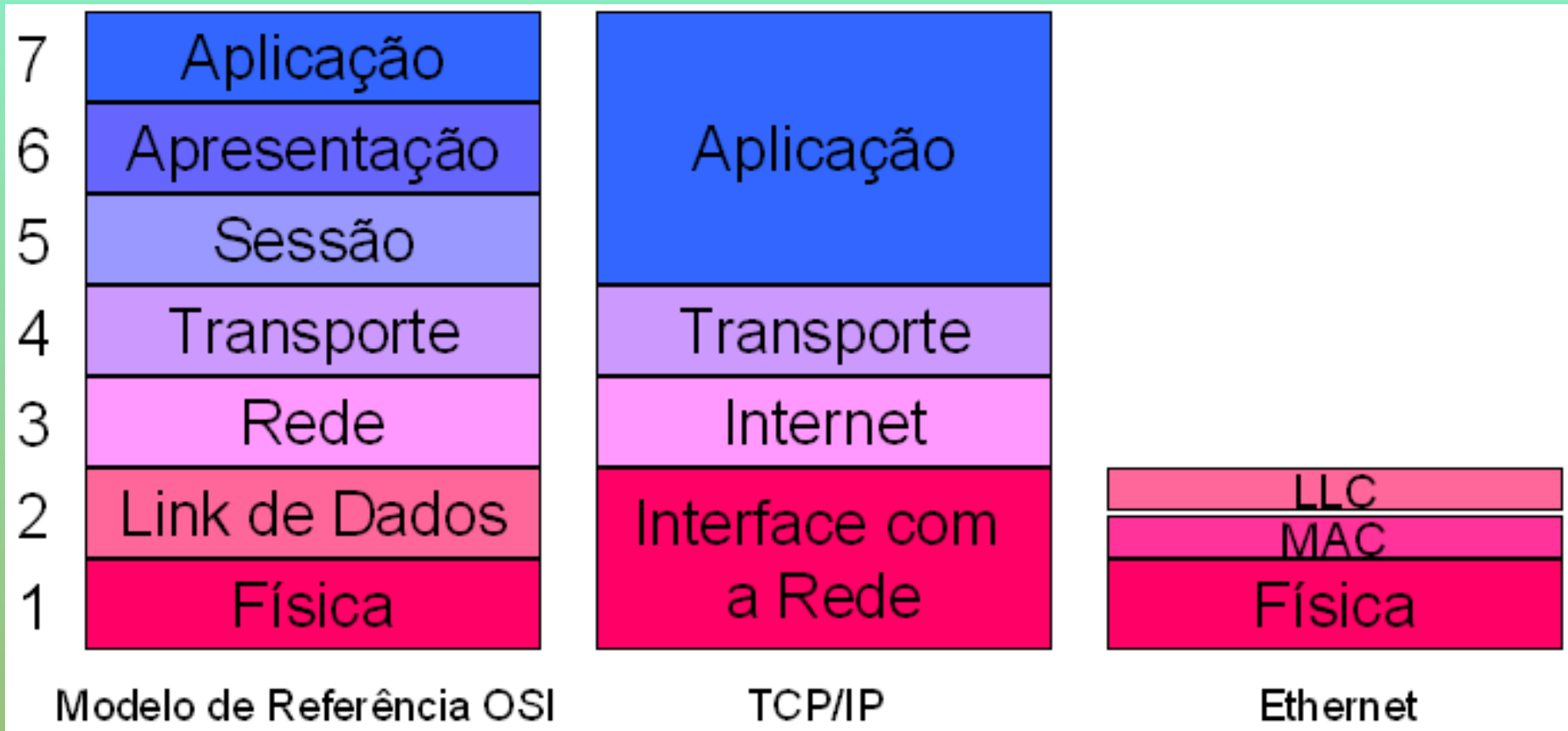
Camada Interface

A camada Interface com a Rede receberá os pacotes enviados pela camada Internet e os enviará para a rede (ou receberá os dados da rede, caso o computador esteja recebendo dados). O que está dentro desta camada dependerá do tipo de rede que seu computador estiver usando.

Atualmente, praticamente todos os computadores utilizam Ethernet (que está disponível em diferentes velocidades), portanto, encontramos na camada Interface com a Rede as camadas do Ethernet, que são:

- Controle de Link Lógico (LLC);
- Controle de Acesso ao Meio (MAC); e
- Física.

OSI x TCP/IP x ETHERNET



Glossário

DNS – Domain Name System

FTP – File Transfer Protocol

HTTP – HyperText Transfer Protocol

IP – Internet Protocol

SPX - Sequential Packet Exchange

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

SNMP - Simple Network Management Protocol

TCP – Transfer Control Protocol

UDP - User Datagram Protocol

Orientação para prova

1. Discuta sobre o modelo TCP/IP se é padrão aberto ou proprietário e quem controla as definições do modelo.
2. Nomeie as camadas do modelo TCP/IP.
3. Faça uma comparação do suíte TCP/IP com o modelo OSI, mostrando as equivalências de camadas.
4. O que é um protocolo de rede?
5. Cite pelo menos um protocolo de cada camada TCP/IP.
6. Descreva resumidamente qual a função e como funciona a camada 4 do TCP/IP.
7. Descreva resumidamente qual a função e como funciona a camada 3 do TCP/IP.
8. Descreva resumidamente qual a função e como funciona a camada 2 do TCP/IP.
9. Descreva resumidamente qual a função e como funciona a camada 1 do TCP/IP.

That's all
Thanks