

Tecnologia em Sistemas para Internet

Redes de Computadores e Aplicações

Aula 03 – Modelo de Referência OSI (Open Systems Interconnection) e Pilha TCP/IP



Objetivos

- Entender o que é uma pilha de protocolos;
- Conhecer o Modelo de Referência OSI;
- Aprender a função de cada camada do Modelo Referência OSI;
- Conhecer a pilha de protocolos TCP/IP;
- Identificar quais são os principais protocolos da pilha TCP/IP e em que camada eles atuam;
- Diferenciar a pilha de Protocolos TCP/IP do Modelo de Referência OSI;



Introdução

- Vimos que o **protocolo** implementa as regras usadas na comunicação de dados entre os dispositivos;
- Na realidade, diversos **protocolos** são usados, cada um com uma finalidade específica;
- O conjunto de protocolos usados em uma comunicação chamamos de **pilha de protocolos**;
- Existem diferentes pilhas de protocolos, entretanto, não realizam comunicação entre si (precisa de um tradutor);
 - TCP/IP
 - NetBEUI (IBM)
 - IPX/SPX



MODELO DE REFERÊNCIA OSI



O Modelo OSI

- As soluções em redes de computadores eram proprietárias, cada fabricante usava uma tecnologia;
- Com intuito de facilitar a interconexão de sistemas de computadores, a ISO (*International Standards Organization*) desenvolveu um modelo de referência, o RM-OSI.
 - *Open Systems Interconnection* (Interconexão de Sistemas Abertos)
 - Sistemas abertos a comunicação com outros sistemas;



O Modelo OSI

- Fabricantes iriam se basear nele para desenvolver seus protocolos;
- O OSI é um modelo de 7(sete) camadas;
- Em teoria cada camada é de responsabilidade de um protocolo específico;



O Modelo OSI

● Princípios aplicados na construção do modelo

1. Cada camada deve ser criada onde houver necessidade de outro grau de abstração;
2. Cada camada deve executar uma função bem definida;
3. A função de cada camada deve ser escolhida tendo em vista a definição de protocolos padronizados internacionalmente;
4. Os limites de camadas devem ser escolhidos para minimizar o fluxo de informações pelas interfaces;
5. O número de camadas deve ser grande o bastante para que funções distintas não precisem desnecessariamente ser colocadas na mesma camada e pequeno o suficiente para que a arquitetura não se torne difícil de controlar. (TANENBAUM, 2011)



O Modelo OSI

7 **Aplicação**

6 **Apresentação**

5 **Sessão**

4 **Transporte**

3 **Rede**

2 **Enlace**

1 **Física**

Modelo de Referência OSI

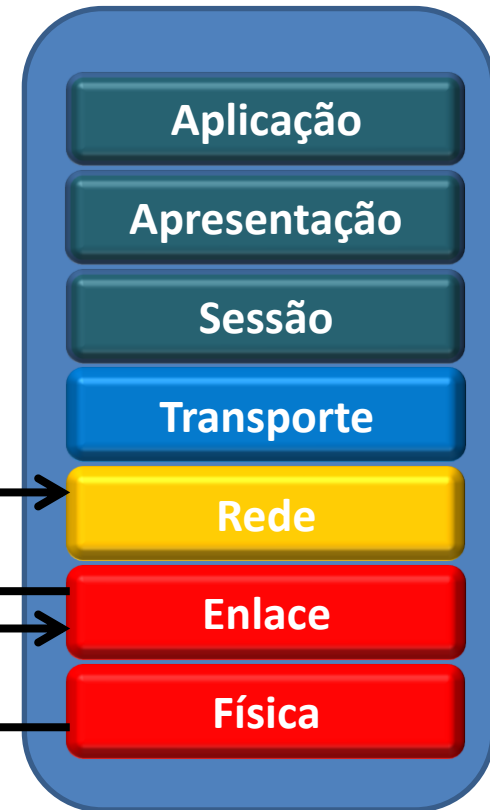


Como ocorre a comunicação?

Computador 1



Computador 2



Cada camada, passa para a imediatamente inferior.

Cada camada, passa para a imediatamente superior.

Meio Físico

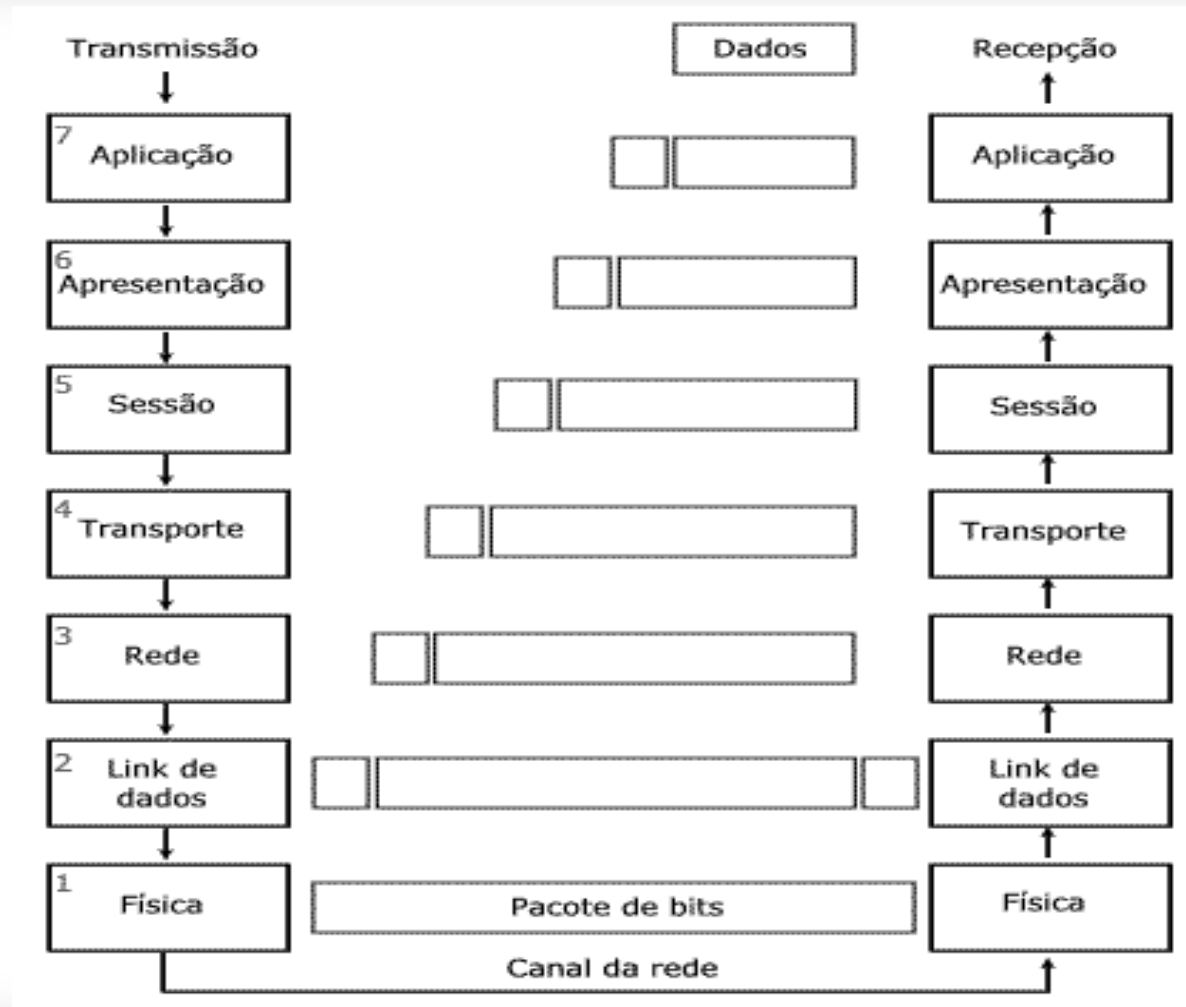


Encapsulamento

- Na transmissão de um dado:
 - Cada camada recebe as informações da camada imediatamente superior;
 - Acrescenta as informações pelas quais ela é responsável;
 - Passa os dados para a camada imediatamente inferior;
- Esse processo é chamado **encapsulamento**;



Encapsulamento



Camadas do Modelo OSI

- Camada de Aplicação (7)
 - Faz a interface entre a pilha de protocolos e o aplicativo que pediu ou irá receber a informação;
 - Exemplos: HTTP(Web), FTP(Transferência de arquivos), SMTP(Email);
- Camada de Apresentação (6)
 - Converte o formato do dado recebido pela camada de Aplicação em um formato comum a ser usado na transmissão do dado, ou seja, um formato estendido pelo protocolos usado;
 - Conversão do padrão de caracteres (web) quando o dispositivo transmissor usa um padrão diferente do ASCII
 - Está diretamente relacionada à sintaxe e à semântica das informações;
 - Criptografia e compressão de dados;



Camadas do Modelo OSI

- Camada de Sessão (5)
 - Permite que duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam uma sessão de comunicação;
 - Diferentes usuários conectados;
 - Sincronização;
- Camada de Transporte (4)
 - Pegar os dados vindos da camada de Sessão, dividi-los em segmentos e enviar para camada de Rede;
 - Camada de comunicação fim-a-fim;
 - Process-to-process;
 - Controle de fluxo e ordem;



Camadas do Modelo OSI

- Camada de Rede (3)
 - Endereçamento lógico dos pacotes;
 - Tradução de endereços lógicos em endereços físicos;
 - Qualidade de serviço(QoS):
 - Prioriza a entrega de determinado pacote;
 - Determinação da rota
 - Baseia-se em condições de tráfego e prioridades;



Camadas do Modelo OSI

- Camada de Enlace (2)
 - Também chamada Link de Dados;
 - Pega os pacotes oriundos da camada de Rede e transforma em:
 - Quadros(Ethernet – tamanho variável)
 - Células(ATM – tamanho fixo)
 - Fornecer informações sobre os endereços físicos de origem e destino(MAC Address) do quadro;
 - Controlar o acesso ao canal compartilhado;



Camadas do Modelo OSI

- MAC Address(48 bits)
 - 3 octetos identificam o fabricante;
 - 3 octetos identificam a interface;

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Diego>getmac

Endereço físico      Nome de transporte
-----
70-F1-A1-9F-19-B8    \Device\Tcpip_{EEFC3F12-C240-46A2-9FD1-924EA6B4D804}
08-00-27-00-C8-61    \Device\Tcpip_{28DC6048-676B-4642-8643-01A787F460D3}

C:\Users\Diego>_
```

Para visualizar o endereço MAC da interface digite no prompt `ipconfig /all` ou `getmac` em máquinas Windows, ou `ifconfig` em ambiente Linux.

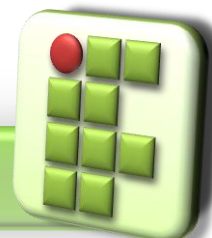


Camadas do Modelo OSI

- Camada Física (1)
 - Pega os quadros enviados pela camada de Enlace e os transforma em sinais compatíveis com o meio;
 - Meio elétrico(0s e 1s convertidos em pulsos elétricos transmitidos pelo cabo)
 - Meio óptico(0s e 1s convertidos em sinais luminosos)
 - Papel desempenhado pela placa de rede;
 - Quantidade de pinos deve ter o conector de rede e qual a finalidade de cada um deles;



PILHA DE PROTOCOLOS TCP/IP



Motivação

● Realidade Atual

- Ampla adoção das diversas tecnologias de redes de computadores
- Evolução das tecnologias de comunicação
- Redução dos custos dos computadores

● Dificuldades

- Restrições ao número de dispositivos conectados
- Tecnologias incompatíveis inviabilizam a interoperabilidade



Motivação

- Alternativas
 - Adotar mecanismos que permitam a interoperabilidade
 - Interconectar as diferentes redes
 - Compatibilizar a heterogeneidade das múltiplas tecnologias de redes
- Solução
 - Tecnologia de inter-redes



Tecnologia de inter-redes

● Conceito

- Conjunto de protocolos que permitam a interconexão de redes heterogêneas;

● Benefícios

- Acomodação de múltiplas plataformas de hardware e software;
- Esconde os detalhes do hardware da rede;
- Permite a comunicação dos dispositivos de forma independente do tipo de rede física adotada;



Introdução

- O Modelo de Referência TCP/IP foi usado na ARPANET;
- Surgiu da necessidade de se conectar várias redes de maneira uniforme;
- Definido pela primeira vez em 1974(Cerf e Kahn);
- Uma nova perspectiva em 1985(Leiner *et al*);
- Filosofia do projeto na qual se baseia é discutida em 1988(Clark);



Introdução

- Departamento de Defesa dos EUA
 - A rede deveria ser capaz de sobreviver à perdas, a comunicação deveria ser mantida enquanto as máquinas de origem e destino estivessem funcionando;
 - Necessária uma arquitetura flexível, capaz de suportar tanto transferência de arquivos, quanto a transmissão de dados de voz em tempo real;



Família de protocolos TCP/IP

- Conceito:
 - Conjunto de padrões de redes que permitem a interconexão de redes e sistemas heterogêneos
 - Redes físicas com diferentes tecnologias de acesso;
 - Equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes, com diferentes arquiteturas de hardwares e que executam em diferentes Sistemas Operacionais;

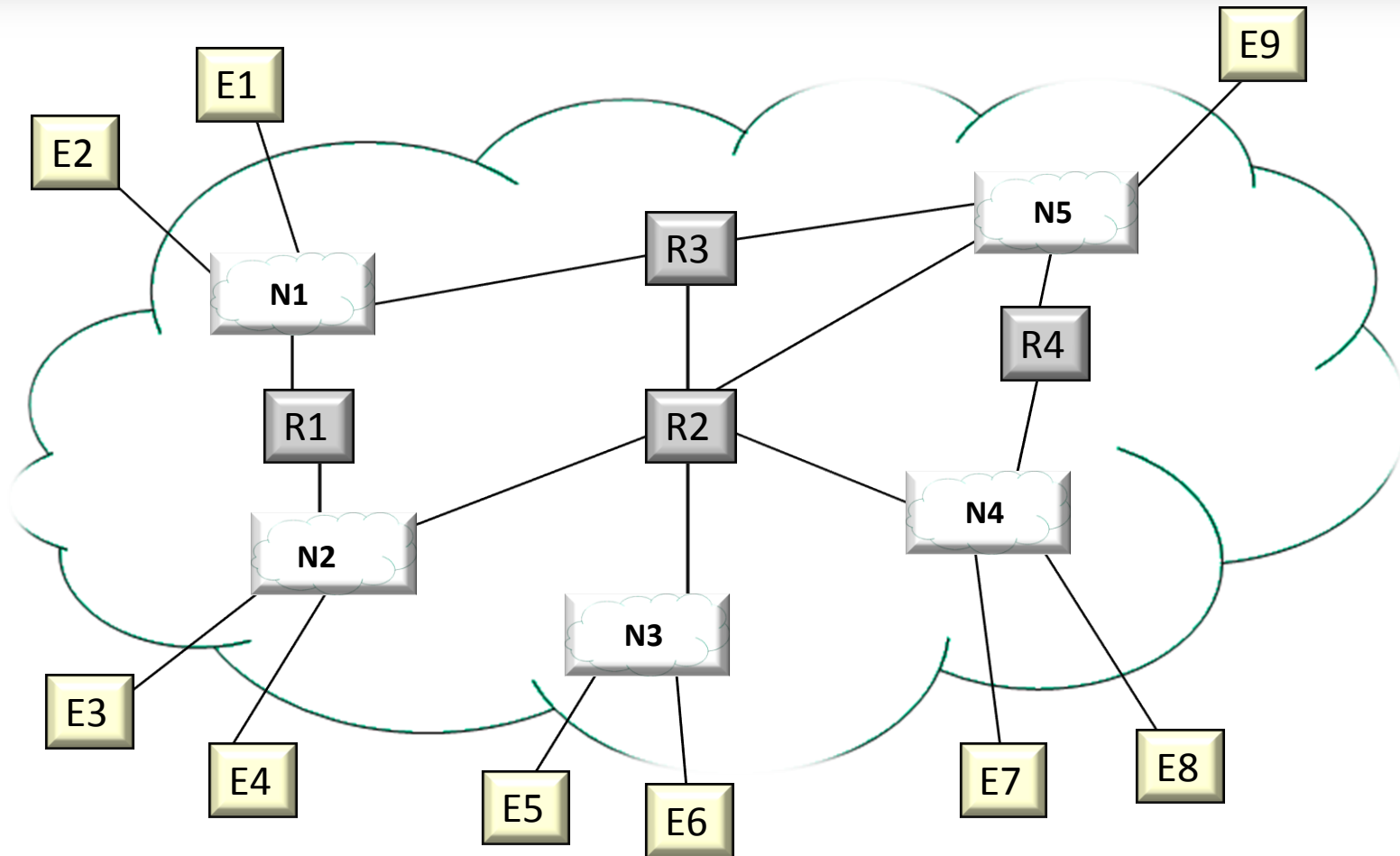


Família de protocolos TCP/IP

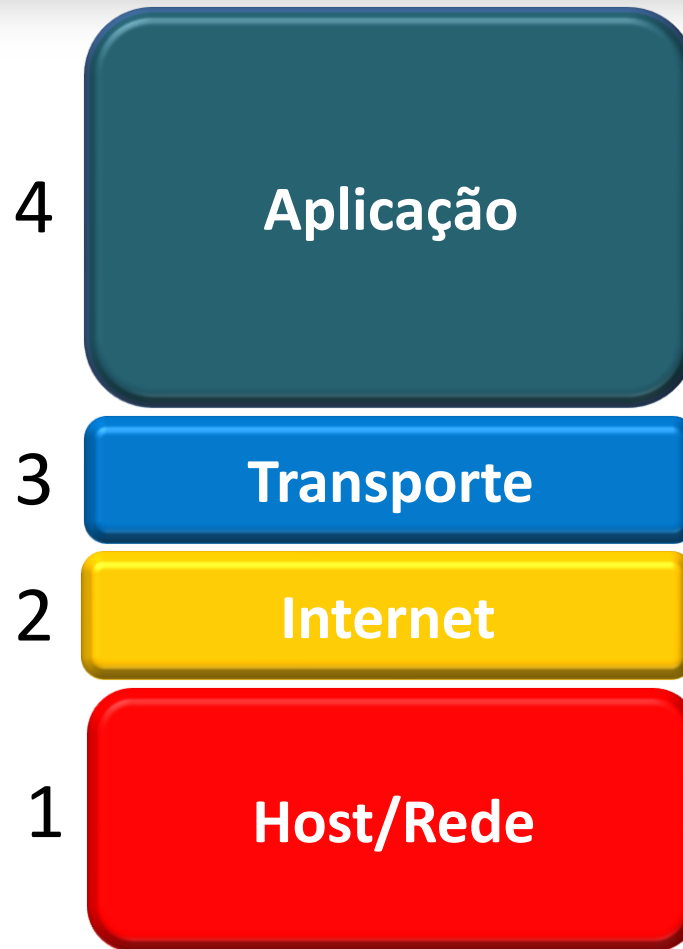
- Quem pode utilizar ?
 - Qualquer organização que deseje interconectar suas diversas na forma de uma inter-rede;
 - Não requer uma conexão com a internet;
 - A internet é apenas uma demonstração concreta da validade da tecnologia TCP/IP;



Modelo de Interconexão



O Modelo TCP/IP



Modelo de Referência TCP/IP



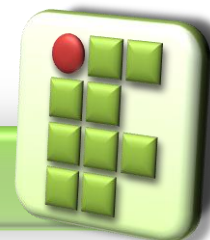
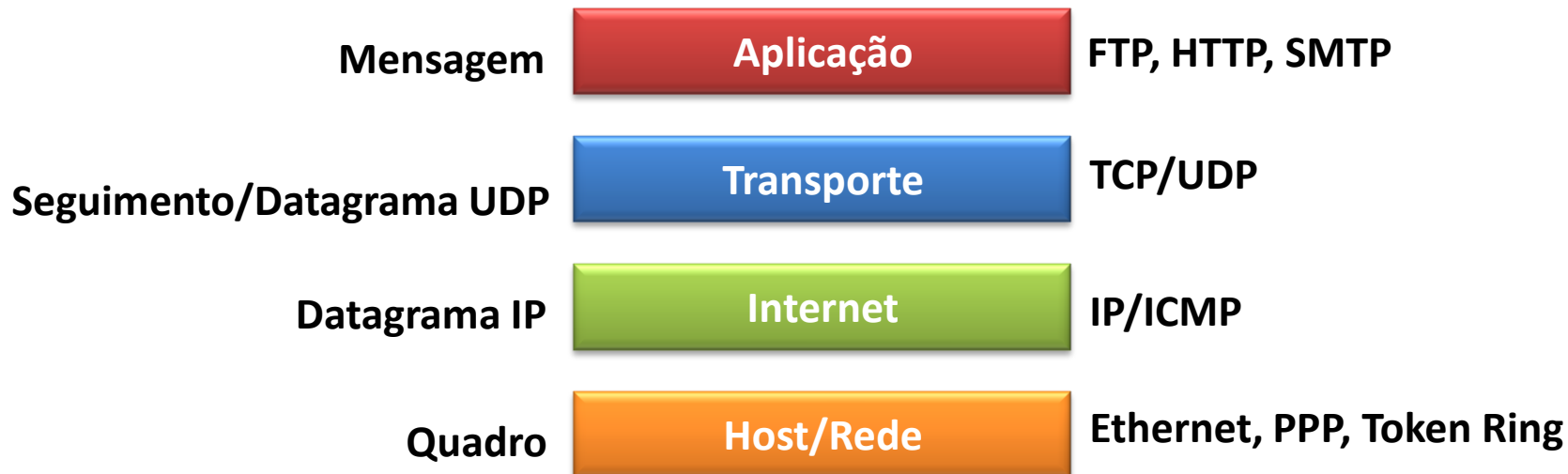
Arquitetura em camadas

● Objetivo

- Estruturar o *hardware* e o *software* de um projeto de rede;
- Divide e organiza os problemas de comunicação em camadas hierárquicas;
- Cada camada é responsável por uma função específica e usa as funções oferecidas pelas camadas inferiores;
- Uma arquitetura de rede é definida pela combinação dos diversos protocolos nas várias camadas;



Arquitetura TCP/IP



A Camada de Host/Rede

- A pilha TCP/IP não especifica o que ocorre nessa camada, a única exigência é que o host se conecte a rede usando algum protocolo capaz de enviar datagramas IP;
 - Serviço não orientado a conexão;
 - É uma interface entre os hosts e o enlace de transmissão (canal);



A Camada Internet

- Também chamada de **Inter-redes**;
- Permitir que os hosts injetem pacotes em qualquer rede e garantir que eles trafegarão independentemente até o destino;
- Não importa a ordem;
- Define um formato de pacote oficial e um protocolo chamado IP(**Internet Protocol**);
- Então, a função da camada é entregar pacotes IP;



A Camada de Transporte

- Permitir a conversação entre os hosts de origem e destino;
 - TCP(Transmission Control Protocol)
 - Protocolo orientado a conexão;
 - UDP(User Datagram Protocol)
 - Protocolo sem conexão;

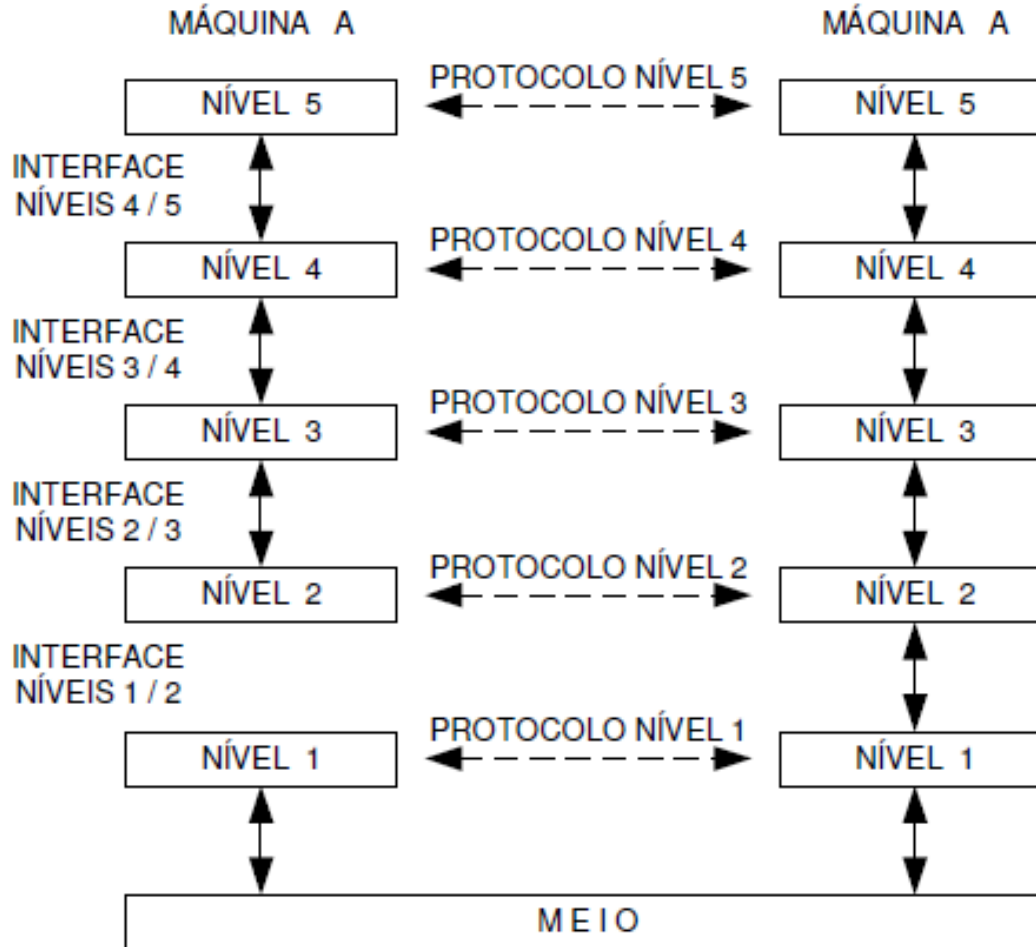


A Camada de Aplicação

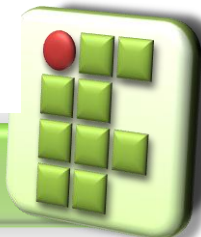
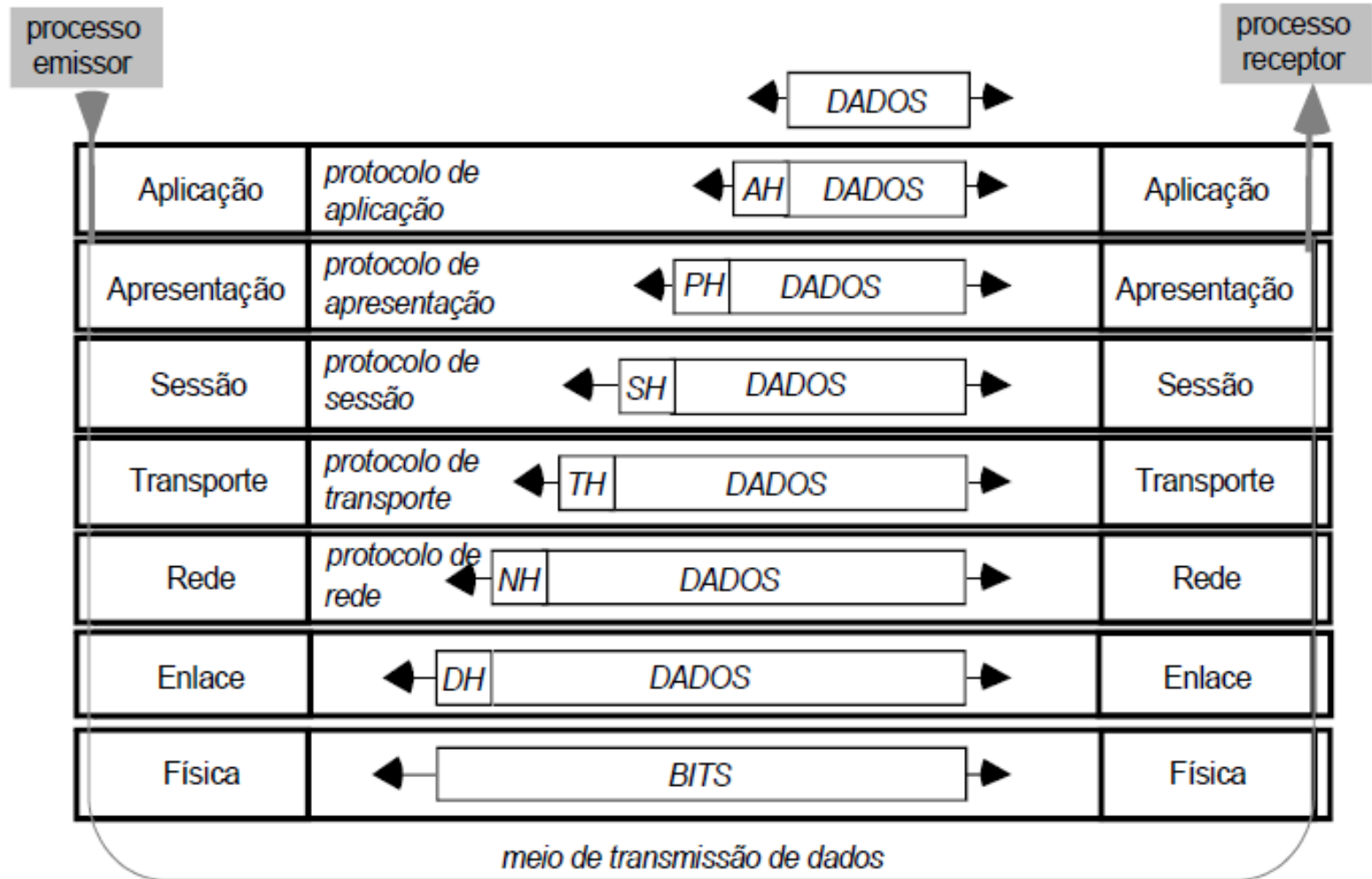
- Contém todos os protocolos de alto nível;
 - TELNET(Terminal Virtual);
 - FTP(File Transfer Protocol);
 - SMTP(Send Mail Transfer Protocol);
 - DNS(Domain Name System);
 - HTTP(Hypertext Transfer Protocol);



Relação entre as camadas



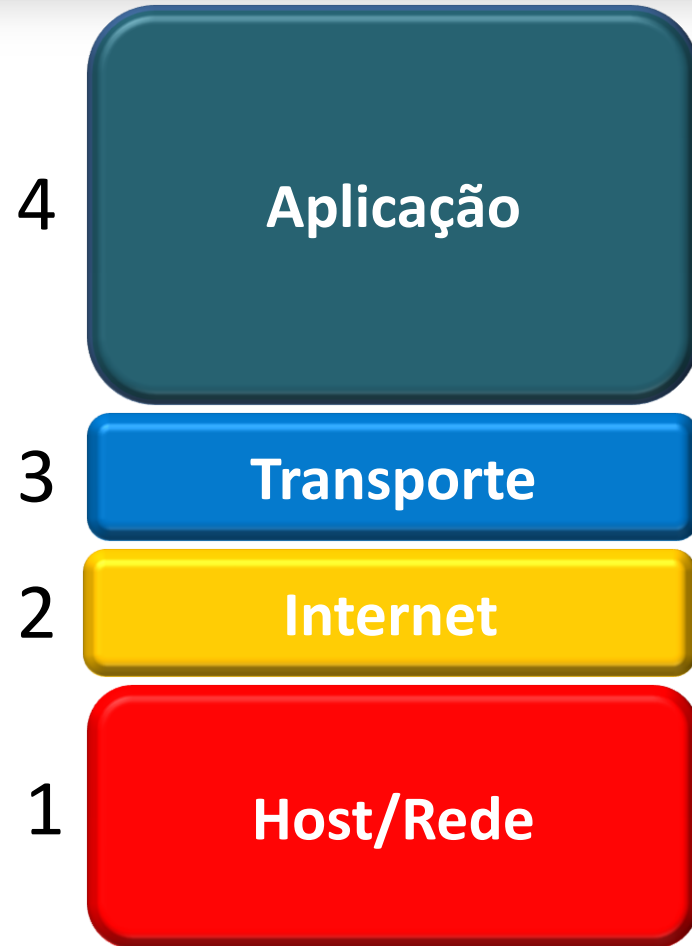
Comunicação no Modelo OSI



Modelo OSI x Modelo TCP/IP



Modelo de Referência OSI



Pilha de Protocolos TCP/IP



Pilha de Protocolos da Internet

- A Internet utiliza uma pilha de protocolos mista, ou seja, ela é resultado da mistura das duas pilhas de protocolo;



PILHA DE PROTOCOLOS DA INTERNET



Pilha de Protocolos da Internet



Pilha de protocolos da Internet

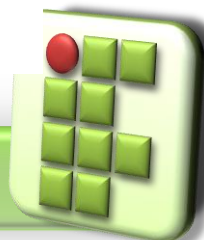
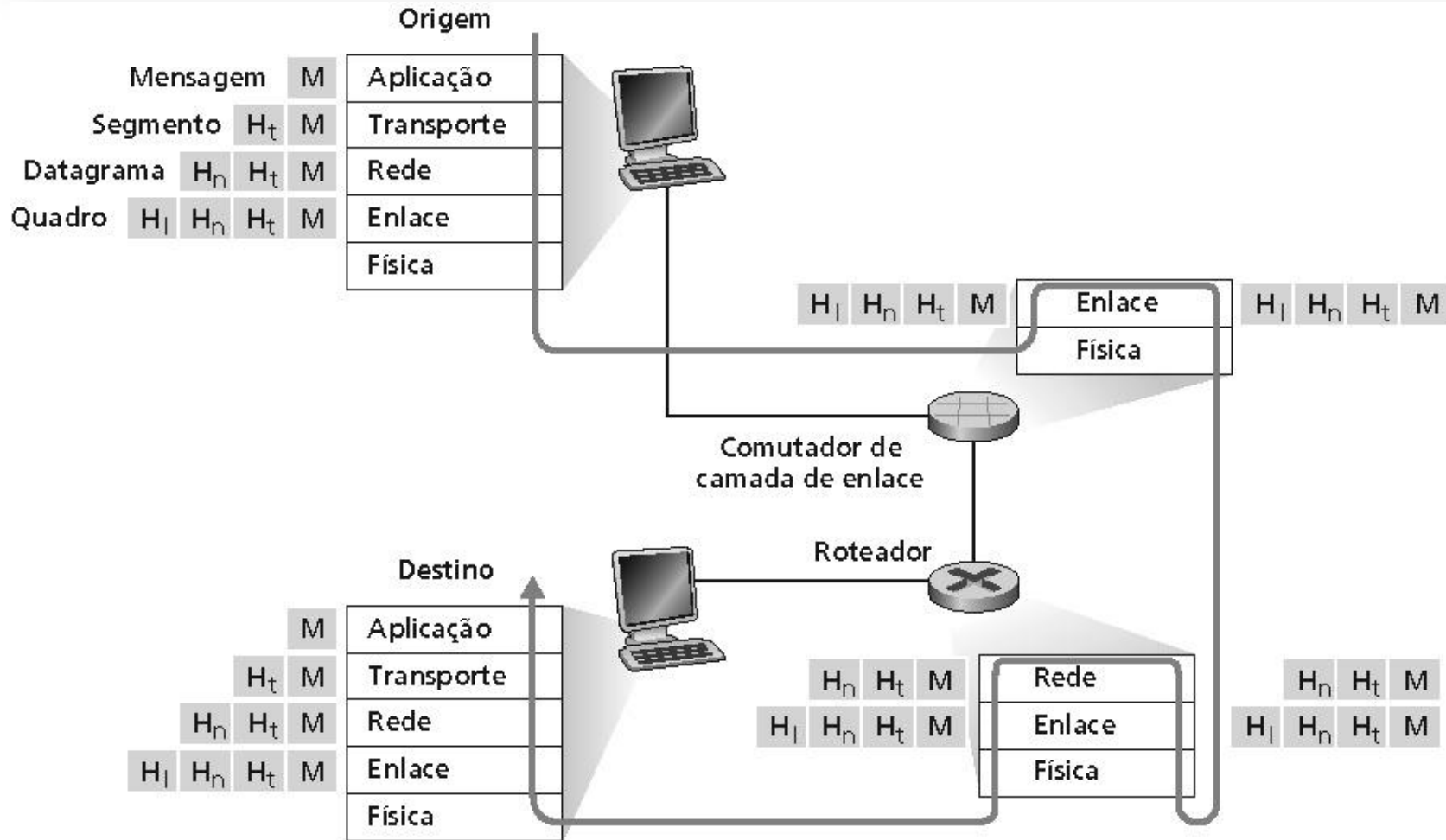


Pilha de Protocolos da Internet

- Aplicação:
 - suporta as aplicações da rede. Ex: FTP, SMTP, HTTP;
- Transporte:
 - Transferência de dados, sistema final a sistema final. Ex: TCP e UDP;
- Rede:
 - Roteamento de datagramas da origem ao destino. Ex: IP, protocolos de roteamento;
- Enlace:
 - transferência de dados entre elementos vizinhos da rede. Ex: PPP, Ethernet;
- Física:
 - Bits no meio de transmissão. Ex: Pulsos elétricos no cabo UTP.



Pilha de Protocolos da Internet



Considerações Finais

- O Modelo de referência OSI foi fundamental para o desenvolvimento de pilhas de protocolo;
- Conhecer o funcionamento de cada camada é necessário para entender o correto funcionamento da comunicação em redes de computadores;
- A pilha TCP/IP dominou as redes de computadores devido a sua grande aplicabilidade e por apresentar seus protocolos funcionando;
- Conhecer o funcionamento das camadas e dos protocolos é fundamental para entendimento das redes de computadores;



Referência

- TANENBAUM, Andrew. S.. Redes de computadores, Ed. Campus. 5ª Edição.
- SOARES, Luiz F.; LEMOS, Guido e COLCHER, Sérgio. Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, Ed. Campus.
- ROSS, Keith e KUROSE, JAMES. Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem, Ed. Addison Wesley.
- TORRES, Gabriel. Redes de Computadores, Ed. Nova Terra.

