



Modelos de Redes

Profª. Márcia Baltar Vieira
marciabv@gmail.com



A força do Sistema Fecomércio ao seu lado.

FACULDADES
senac

1

Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Objetivo da Aula

Na aula de hoje abordaremos a idéia geral das camadas de uma rede e discutiremos as funções de cada uma delas.

Desta forma, iremos compreender o funcionamento de uma Arquitetura de Redes.

- Modelo OSI
- Modelo TCP/IP



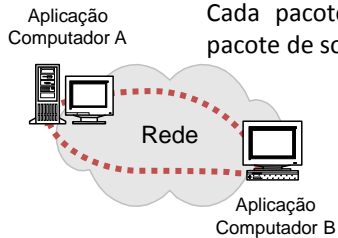
2

Conceitos Básicos

Divisão das **tarefas de comunicação** em várias **camadas funcionais**, entre aplicações residentes em computadores distintos, **interconetados** por meio de rede.

A tarefa de enviar um email de um ponto do mundo a outro pode ser subdividida em várias tarefas, cada uma das quais realizada por um pacote de software distinto.

Cada pacote de software usa os serviços de um outro pacote de software.

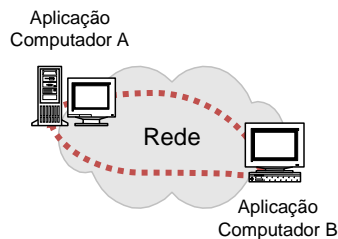


Na camada mais baixa, um sinal (ou um conjunto de sinais) é enviado de um computador de origem ao computador de destino.

3

Conceitos Básicos

Divisão das **tarefas de comunicação** em várias **camadas funcionais**, entre aplicações residentes em computadores distintos, **interconetados** por meio de rede.



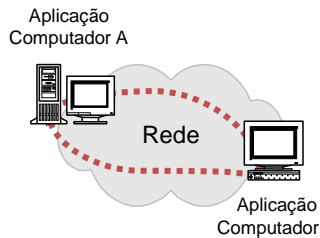
Objetivos

- Auxiliar no domínio da complexidade
- Isolar as funcionalidades
- Melhorar a eficiência e a facilidade de atualizações e manutenções
- “Esconder” como os serviços são implementados

4

Conceitos Básicos

Divisão das **tarefas de comunicação** em várias **camadas funcionais**, entre aplicações residentes em computadores distintos, **interconetados** por meio de rede.



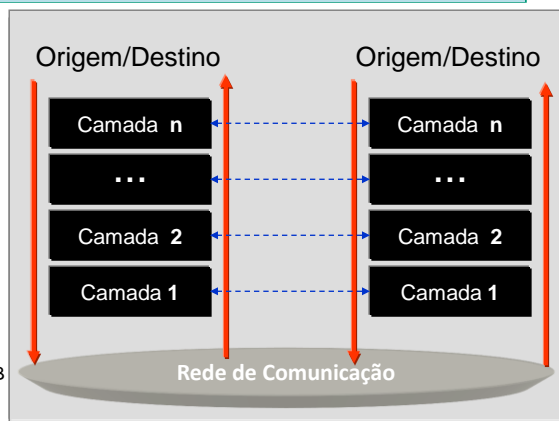
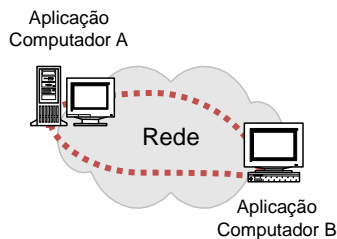
Motivação

- Falha de Hardware
- Demora ou perda de Pacotes
- Danificação de dados
- Duplicação dos dados
- Erros de sequência
- Identificação de máquinas e processos
- Sentido da transmissão
- Controle de fluxo
- Controle de fragmentação
- Roteamento
- Multiplexação
- Estabelecimento de Conexão

5

Conceitos Básicos

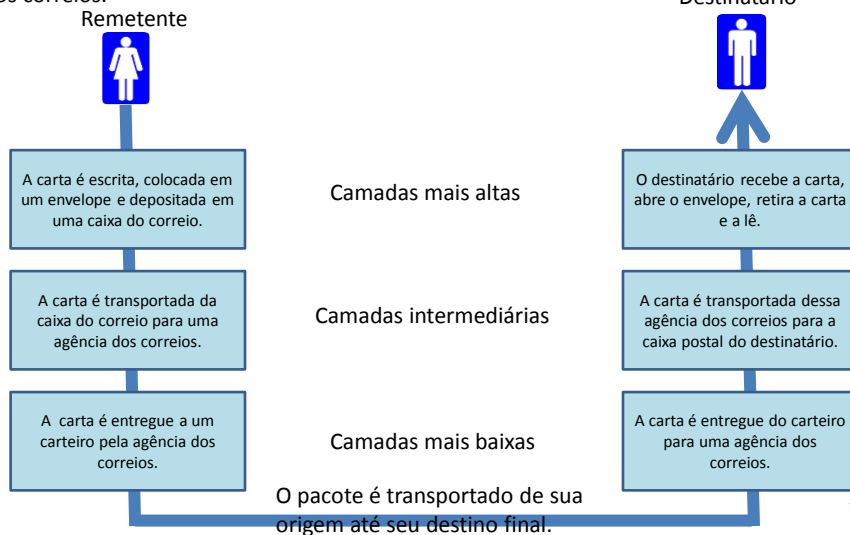
Divisão das **tarefas de comunicação** em várias **camadas funcionais**, entre aplicações residentes em computadores distintos, **interconetados** por meio de rede.



6

Tarefas Distribuídas em Camadas

Considere dois amigos que se comunicam por correspondência. O processo de enviar uma carta a um amigo seria complexo se não existisse nenhum serviço disponível das agências dos correios.



Tarefas Distribuídas em Camadas

Observa-se que temos o Emissor (remetente), o Receptor (destinatário) e um Transportador (carteiro).

No Lado do Emissor (Remetente):

- **Camada mais alta:** O remetente escreve uma carta, a coloca em um envelope, anota no envelope os nomes e endereços do remetente e destinatário e, finalmente, a deposita em uma caixa de correio.
- **Camada intermediária:** A carta é coletada por um carteiro e entregue a uma agência dos correios.
- **Camada mais baixa:** A carta é classificada na agência dos correios; um transportador a leva.

No Trajeto:

A carta se encontra, então a caminho de seu destinatário. No trajeto para a agência dos correios mais próxima do destinatário, a carta pode, na verdade, passar por um posto de distribuição. Além disso, ela poderá ser transportada por um automóvel, trem, avião, navio ou uma combinação destes.

Tarefas Distribuídas em Camadas

No Lado do Receptor (Destinatário):

- **Camada mais baixa** : O transportador leva a carta para uma agência dos correios.
- **Camada intermediária**: A carta é classificada, remetida e entregue na caixa postal do destinatário.
- **Camada mais alta**: O destinatário pega a carta, abre o envelope, retira a carta e a lê.

Hierarquia

De acordo com a nossa análise, existem três atividades distintas no lado remetente e outras três atividades no lado destinatário.

As tarefas devem ser realizadas na sequência correta determinada pela hierarquia.

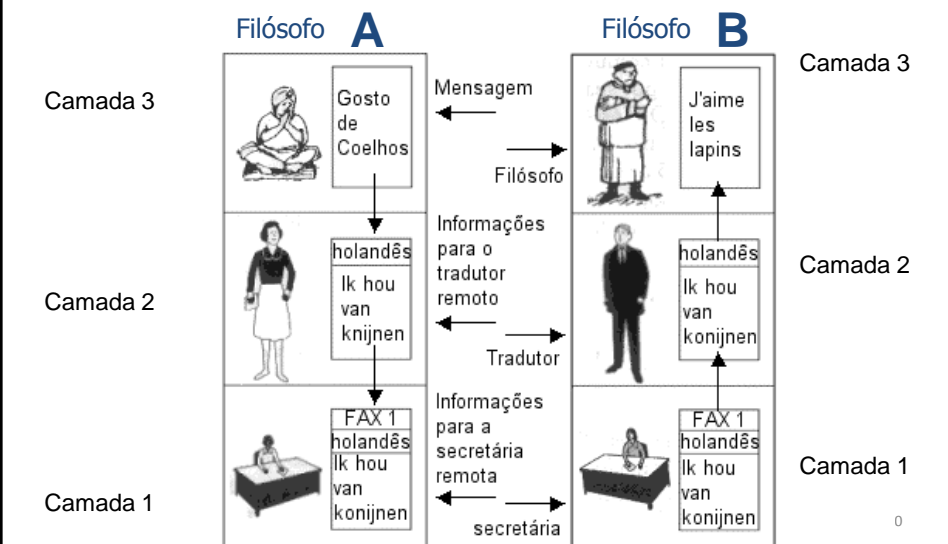
Serviços

Cada camada no lado do remetente usa os serviços da camada que se encontra imediatamente abaixo dela. O remetente na camada mais alta utiliza os serviços da camada intermediária. A camada intermediária usa os serviços da camada mais baixa. A camada mais baixa utiliza os serviços do transportador.

9

Tarefas Distribuídas em Camadas

Observe o modelo do Tanenbaum sobre os filósofos.



0

Conceitos Básicos

Componentes de Camada

- serviços, protocolos e interfaces

Troca de informações

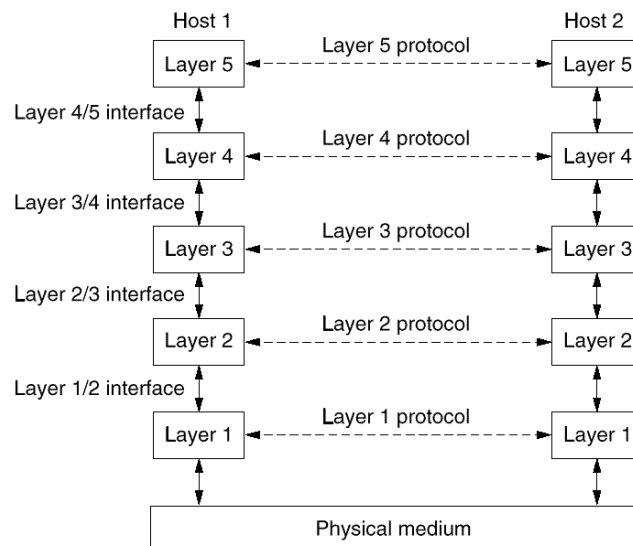
- camadas adjacentes de um mesmo *host*
- camadas pares de sistemas abertos

Tipos de serviços

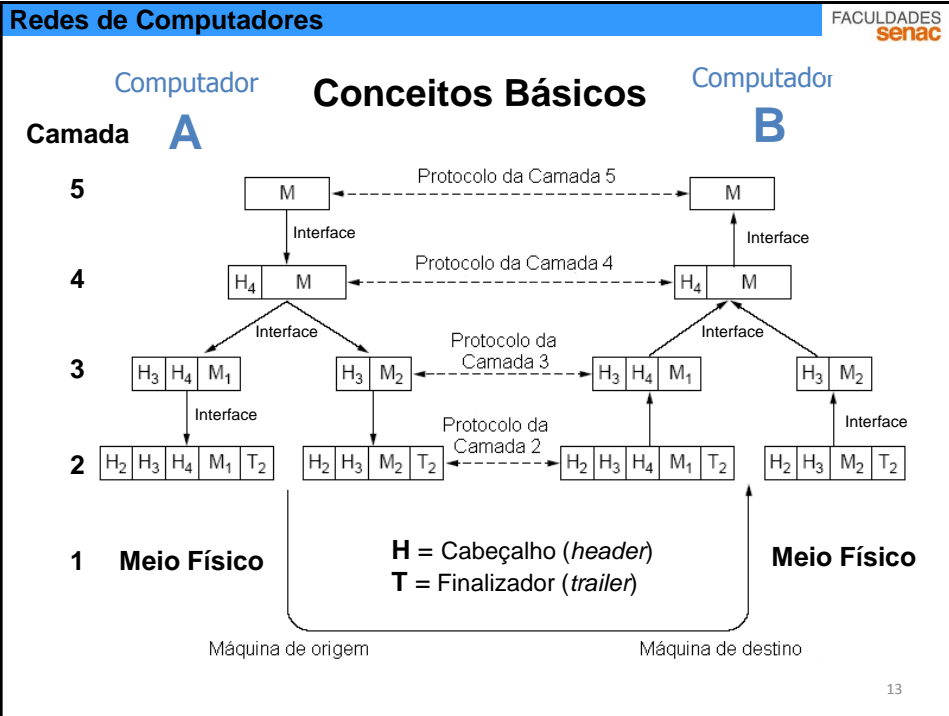
- serviço sem conexão
- serviço orientado à conexão

11

Conceitos Básicos



12

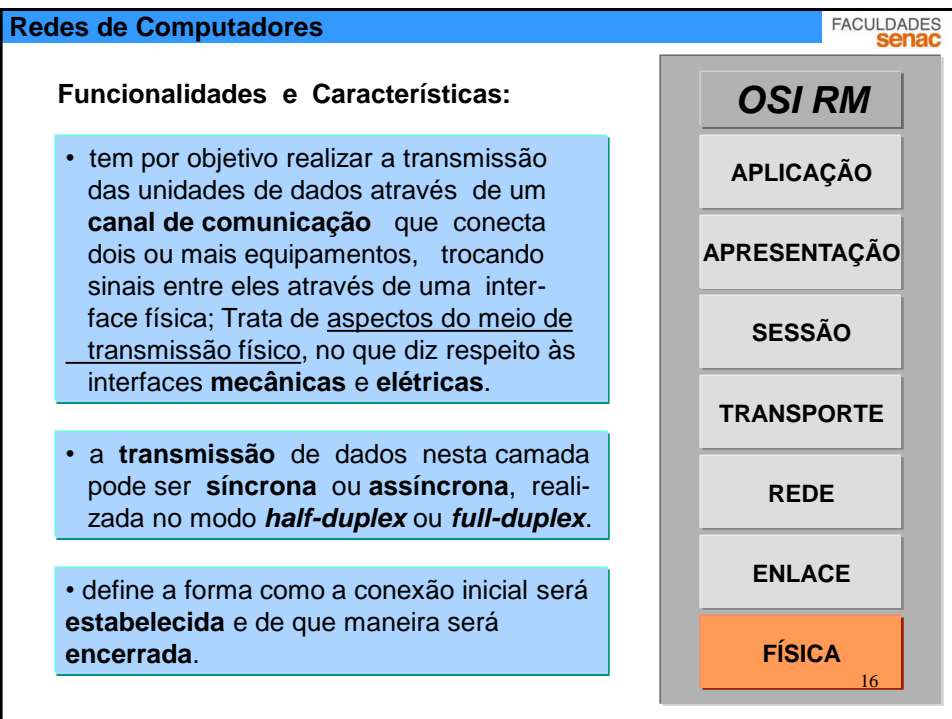
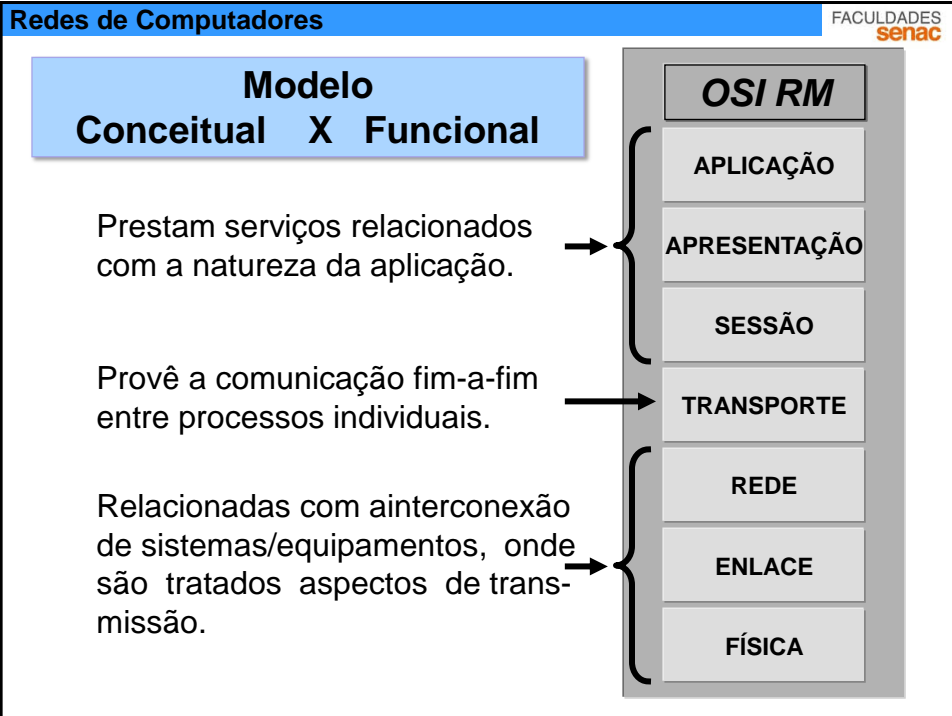


Redes de Computadores FACULDADES
senac

Modelo OSI

- O **modelo OSI** é um padrão ISO introduzido inicialmente no final de 1970.
- Um **sistema aberto** é um conjunto de protocolos que permite que dois sistemas diferentes se comuniquem independentemente de suas arquiteturas subjacentes.
- O propósito do modelo OSI é **facilitar a comunicação entre sistemas diferentes** sem a necessidade de realizar mudanças na lógica do hardware e software de cada um deles.
- O modelo OSI não é um protocolo; trata-se de um **modelo** para compreender e projetar uma arquitetura de redes flexíveis, robustas e interoperável.

14



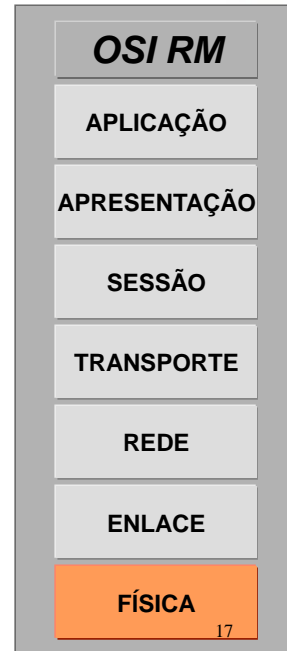
Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Funcionalidades e Características:

A camada Física também se incumbe do seguinte:

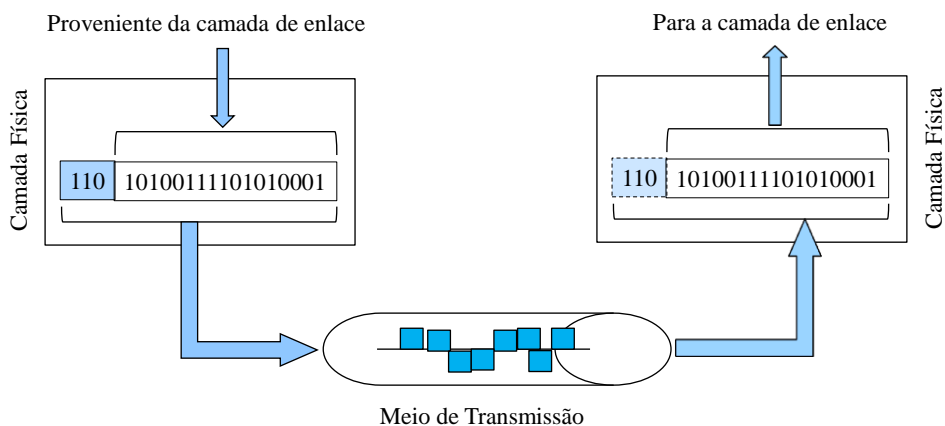
- **Características físicas das interfaces e do meio de transmissão**, define características da interface entre os dispositivos e o meio de transmissão.
- **Representação de bits**, trata do fluxo de bits sem nenhuma interpretação; codificação do sinal – elétrico ou óptico.
- **Taxa de dados**, número de bits enviados a cada segundo, ou seja, estabelece a duração de um bit, que é o tempo que ele perdura.
- **Sincronização de bits**, o emissor e o receptor devem estar sincronizados.
- **Configuração da linha**, conexão dos dispositivos com o meio físico. Ex: ponto a ponto ou multiponto.
- **Topologia Física**, define como os dispositivos estão conectados de modo a formar a rede.
- **Modo de transmissão**, define o sentido das transmissões entre dois dispositivos.



Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Camada Física



A camada física é responsável pela movimentação de bits individuais de um hop para o seguinte.

10

Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Funcionalidades e Características:

- tem por objetivo realizar a transferência de dados sobre uma conexão física de maneira **confiável**;
- **montagem e delimitação de quadros** a partir das unidades de dados recebidas da camada de rede e das seqüências de *bits* recebidas da camada física;
- possui **mecanismos para detecção e correção de erros**, ocasionados pela camada física;
- trabalha com os chamados **endereços físicos**.



Redes de Computadores

FACULDADES
senac

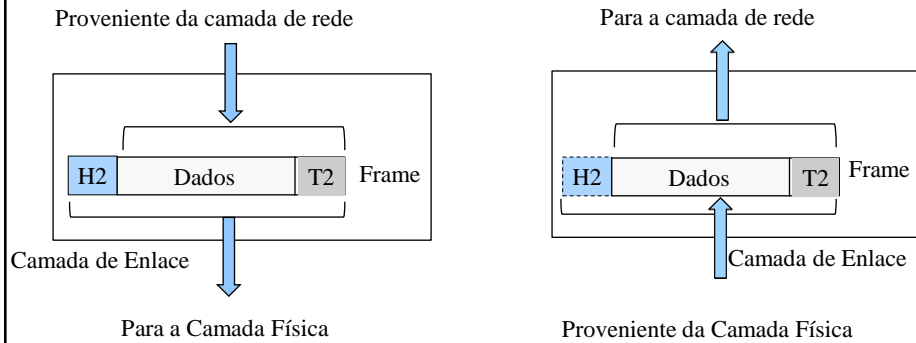
Funcionalidades e Características:

A camada de Enlace também se incumbem do seguinte:

- **Encapsulamento**, divide o fluxo de bits recebidos da camada de rede em unidades de dados gerenciáveis - **Frames**.
- **Endereçamento Físico**, se os frames forem distribuídos em sistemas diferentes na rede, a camada de enlace acrescenta um cabeçalho ao frame para definir o Emissor e/ou Receptor do frame. Se este for destinado a um sistema fora da rede do emissor, o endereço do receptor é o do dispositivo que conecta a rede à próxima.
- **Controle de Fluxo**, caso seja necessário a camada de enlace impõem um mecanismo de controle de fluxo para impedir que o receptor fique sobrecarregado.
- **Controle de Erro**, adiciona mecanismos para detectar e retransmitir frames danificados ou perdidos.
- **Controle de Acesso**, mecanismos para se necessário determinar qual dispositivo assumirá/usará o link em dados instantes.



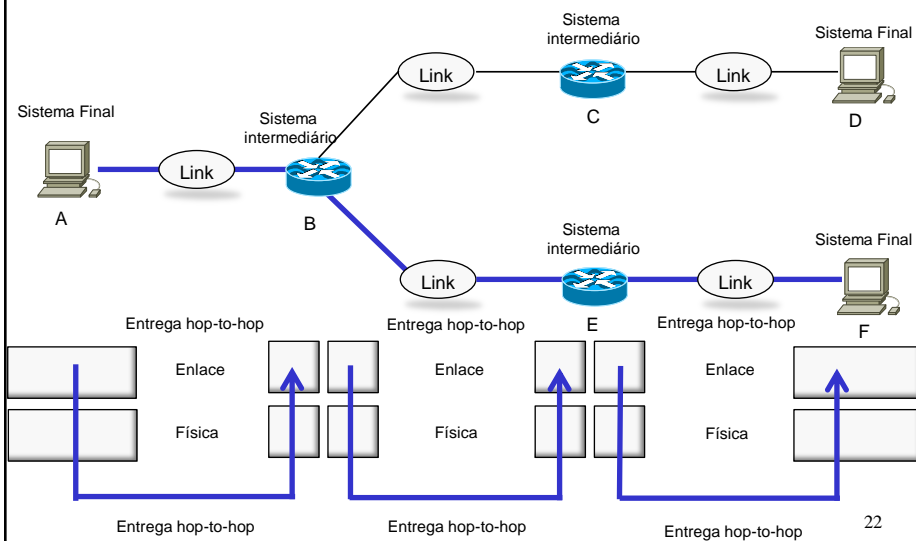
Camada Enlace



A camada enlace é responsável pela transferência de frames de um hop para o seguinte.

21

Camada de Enlace



22

Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Funcionalidades e Características:

- Responsável pelo **encaminhamento** de pacotes da origem para o destino;
- Implementa um serviço de rede com ou sem conexão (restrito as primitivas **SEND PACKET** e **RECEIVE PACKET** quando for sem conexão)
- As **rotas** podem ser determinadas uma única vez no início da conexão ou individualmente, onde nenhuma rota é previamente definida, e cada pacote é roteado independente dos seus antecessores;
- Questões como **endereçamento**, controle de **congestionamento** e **fragmentação** também pertencem à camada de rede.



Redes de Computadores

FACULDADES
senac

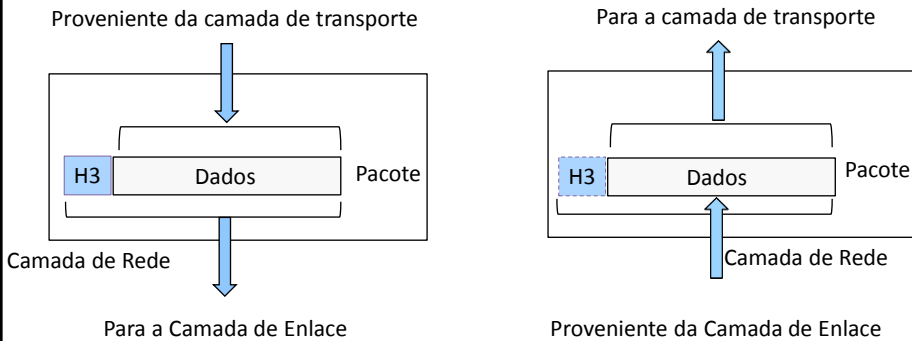
Funcionalidades e Características:

A camada de Rede também se incumbe do seguinte:

- **Endereçamento Lógico**, o endereçamento físico implementado na camada de enlace trata do problema de endereçamento localmente. Se um pacote ultrapassar os limites da rede precisaremos de um outro sistema de endereçamento para ajudar a distinguir os sistemas de origem e destino. A camada de rede adiciona um cabeçalho ao pacote proveniente da camada superior que, entre outras coisas, inclui os endereços lógicos do emissor e receptor.
- **Roteamento**, quando redes ou links independentes estiverem conectados para criar internetworks (rede de redes) ou uma grande rede, os dispositivos de conexão (roteadores) encaminham ou comutam os pacotes para seus destinos finais. Uma das funções da camada de rede é fornecer esse mecanismo.



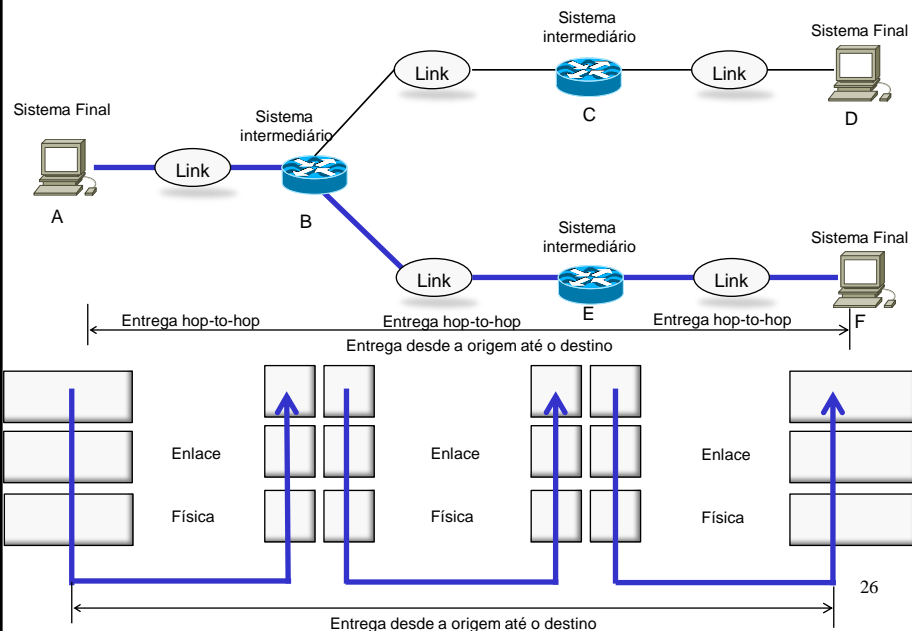
Camada de Rede



A camada de rede é responsável pela entrega de pacotes individuais desde o Host Origem até o Host Destino.

25

Camada de Rede

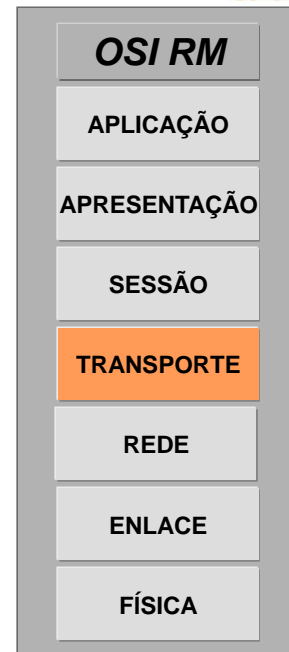


Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Funcionalidades e Características:

- Implementa uma comunicação **fim-a-fim** confiável, isolando os níveis superiores desta responsabilidade;
- Faz o **controle de erros** e **controle de fluxo** da comunicação fim-a-fim;
- Especifica uma forma de **endereçamento** para uma aplicação origem estabelecer uma conexão com uma aplicação remota;



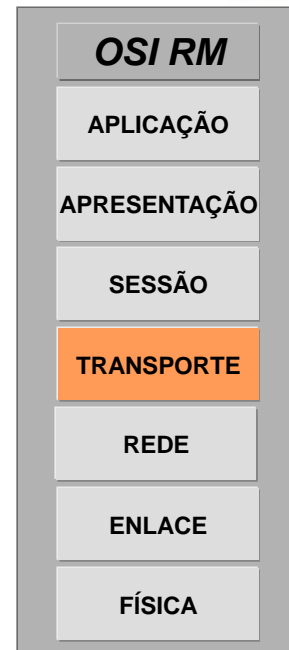
Redes de Computadores

FACULDADES
senac

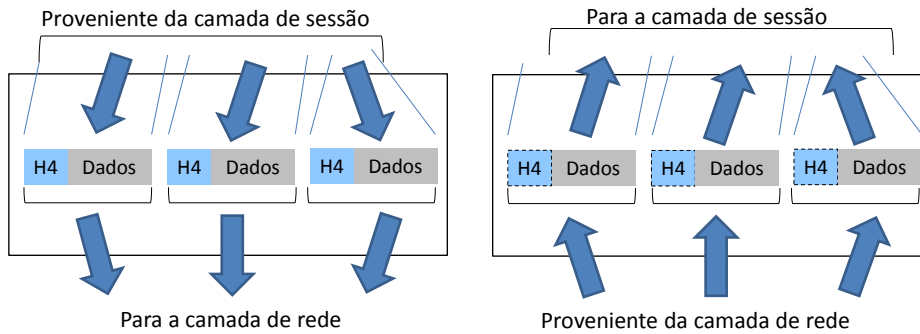
Funcionalidades e Características:

A camada de Transporte se incumba do seguinte:

- **Endereçamento do ponto de acesso ao serviço**, também denominado de endereço de porta.
- **Segmentação e remontagem**,
- **Controle da Conexão**,
- **Controle de Fluxo**,
- **Controle de erro**



Camada de Transporte

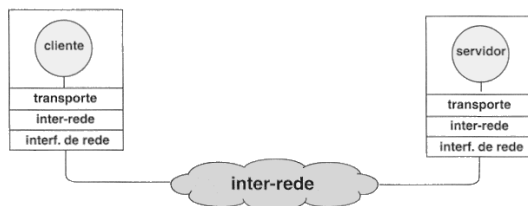


A camada de transporte é responsável pela entrega de uma mensagem, de um processo a outro.

29

Funcionalidades e Características:

- Estes protocolos fornecem as funcionalidades para os serviços de alto nível disponíveis em uma rede de computadores e localizados na camada superior de uma arquitetura de redes.



OSI RM

APLICAÇÃO

APRESENTAÇÃO

SESSÃO

TRANSPORTE

REDE

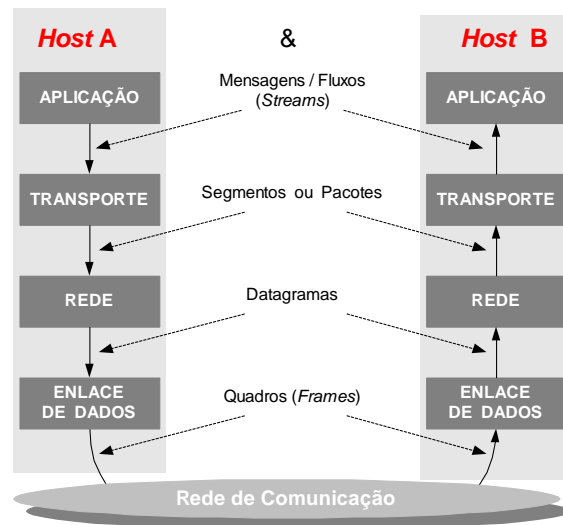
ENLACE

FÍSICA

Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Caminho e tipos de objetos trocados entre:



A camada *n* do Host B recebe exatamente o mesmo objeto que a camada *n* do Host A enviou.

31

Redes de Computadores

FACULDADES
senac

Arquitetura Híbrida



O OSI/RM é excepcionalmente útil para a discussão das redes de computador, sendo que seus protocolos jamais conseguiram se tornar populares.

O Modelo TCP/IP é praticamente ignorado, mas os protocolos são usados em larga escala.

Com o uso de uma Arquitetura Híbrida, será possível tratar as funcionalidades do OSI/RM existentes nos protocolos TCP/IP.

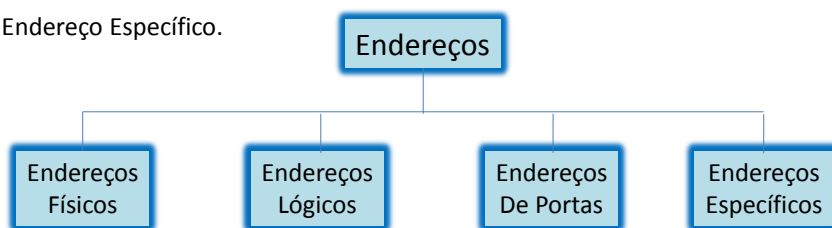
"Tanenbaum"

32

Endereçamento

São usados quatro níveis de endereços em uma Internet que emprega os protocolos TCP/IP:

- Endereço Físico;
- Endereço Lógico;
- Endereço de Portas;
- Endereço Específico.

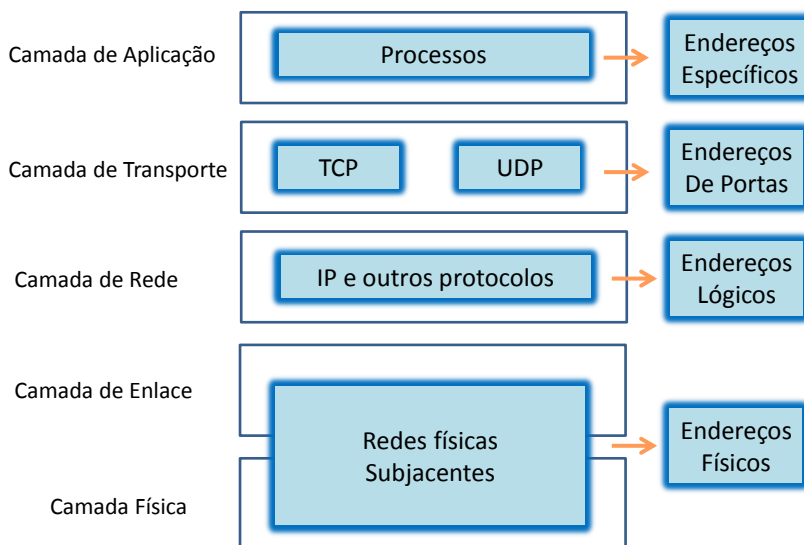


Endereços do TCP/IP

33

Endereçamento

Relação entre as camadas e os endereços no TCP/IP.



34

Endereçamento

- **Endereços Físicos:**

Também conhecido como Endereço de Link, é o endereço de um nó conforme definido por sua Lan ou Wan. Ele é incluso no frame (quadro) usado pela camada de enlace. Trata-se do endereço de nível mais baixo.

Os endereços físicos tem autoridade sobre a rede (lan ou Wan).

Por exemplo, a Ethernet usa um endereçamento físico gravado na placa de rede (NIC). Este endereço possui 6 bytes (48bits) escrito na forma de 12 dígitos hexadecimais; Cada byte é separado por dois pontos (:)

07:01:02:01:2C:4B

Endereço de uma placa de rede Ethernet

35

Endereçamento

- **Endereços Lógicos:**

Os endereços lógicos são necessários para que as comunicações universais sejam independentes das redes físicas subjacentes. Ou seja, é necessário um sistema de endereçamento universal no qual cada host possa ser identificado de forma única e exclusiva, independente da rede física subjacente.

Um endereço lógico na Internet é, atualmente, um endereço de 32 bits capaz de definir de forma única e exclusiva um host conectado à Internet. Nenhum par de hosts visíveis e com endereço de acesso público na Internet podem ter o mesmo **endereço IP**.

192.36.278.123

Endereço IP

36

Endereçamento

- **Endereços de Portas:**

O endereço IP e o endereço físico são necessários para que um conjunto de dados trafegue de um host origem até o destino. Entretanto, a chegada no host de destino não é o objetivo final das comunicações de dados na Internet.

Um sistema que envia nada mais que dados de um computador para outro não é completo, hoje temos computadores capazes de executar vários processos ao mesmo tempo. O objetivo final das comunicações na Internet é de um processo se comunicar com outro.

Por exemplo, o computador A pode estar se comunicando com o computador C via Telnet, e ao mesmo tempo, o mesmo computador A está se comunicando com o computador B usando FTP.

37

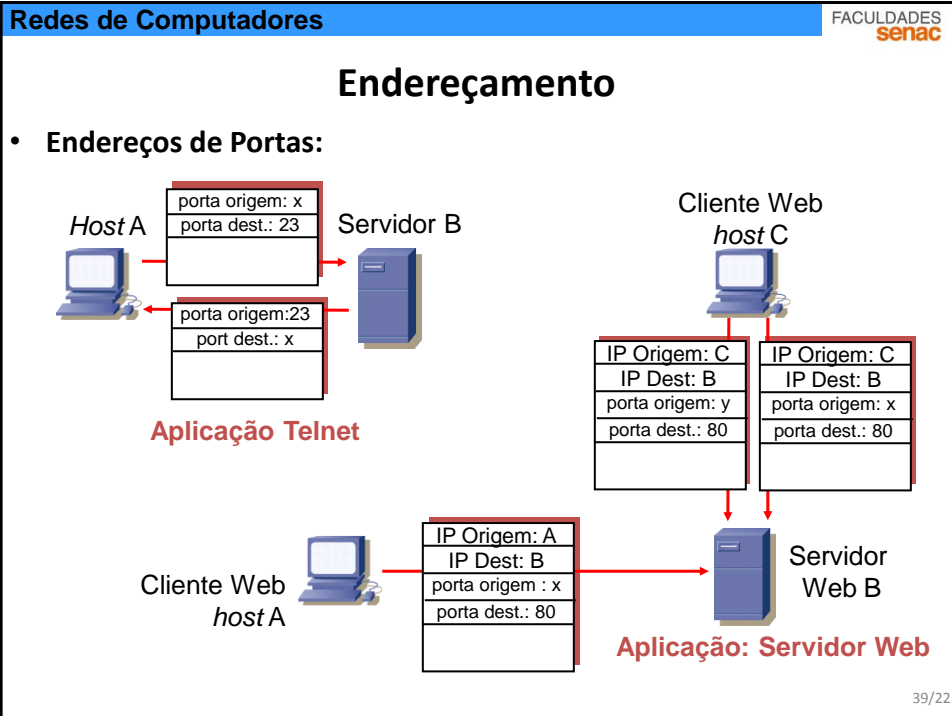
Endereçamento

- **Endereços de Portas:**

Para esses processos receberem dados simultaneamente, precisamos de um método para identificar os diferentes processos, ou seja, eles precisam de endereços de portas.

Na arquitetura TCP/IP, existem 65.536 portas, numeradas de 0 a 65535. Cada porta pode ser usada por um programa ou serviço diferente, porém as mais conhecidas vão de 0 a 1023.

38



Redes de Computadores FACULDADES
senac

Endereçamento

- Endereços Específicos:**

Algumas aplicações têm endereços amigáveis que são concebidos para um endereço específico. Entre alguns exemplos, temos endereços de e_mail (por exemplo, fulano@gmail.com) e a URL (localizador universal de recursos) www.senacrs.edu.br.

O primeiro define o destinatário de uma mensagem de e_mail e o segundo é usado para encontrar um documento na WWW.

Esses endereços, porém, são convertidos pelo computador emissor em endereços lógicos e de portas correspondentes.

40

Bibliografia

- Forouzan, Behrouz A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores** (4ed.), McGrawHill, 2008.
- Comer, Douglas E.; Stevens, David L. **Interligação em Redes com TCP/IP - Princípios, protocolos e Arquitetura** (Volume 1 - 5.ed.), Campus, 2006.
- Tanenbaum, A. **Computer Networks** (3th edition), Prentice Hall, 1996. Capítulo 6 – Seções 6.1 até 6.3.3.
- Kurose, James F. **Redes de Computadores e a Internet – Uma abordagem top-down** (3.ed), Addison Wesley, 2006.
- Soares, Luis Fernando Gomes. **Redes de Computadores - Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes ATM**. Editora Campus, 1995.
- BRISA. **Arquiteturas de Redes de Computadores OSI e TCP/IP**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.