

**Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia -  
Pernambuco**

# **Redes de computadores**

## **Modelo OSI e TCP/IP**

**Luís Eduardo Tenório Silva**

# Sumário

1. **Introdução**
2. **Modelo OSI**
3. **Modelo TCP/IP**
4. **Modelo Híbrido**
5. **Encapsulamento e Desencapsulamento**
6. **Rotas e caminhos de pacotes**
7. **Exercício**

# 1. Introdução

- O mundo das redes de computadores é composto por diversas estruturas físicas e lógicas;
- Diversos fabricantes produzem estruturas físicas e lógicas para interligar diversos tipos de equipamentos a rede;
- É necessário portanto um padrão para comunicação (interoperabilidade).

# Sumário

1. Introdução
2. **Modelo OSI**
3. Modelo TCP/IP
4. Modelo Híbrido
5. Encapsulamento e Desencapsulamento
6. Rotas e caminhos de pacotes
7. Exercício

## 2. Modelo OSI

- *Open System Intercommunication;*
- Modelo de redes de computador que divide todas as funções em camadas;
- Cada camada é responsável por uma atividade específica;
- Permite comunicação entre **dispositivos heterogêneos**;
- Ao total, o modelo OSI define **7 camadas**.

# 2. Modelo OSI

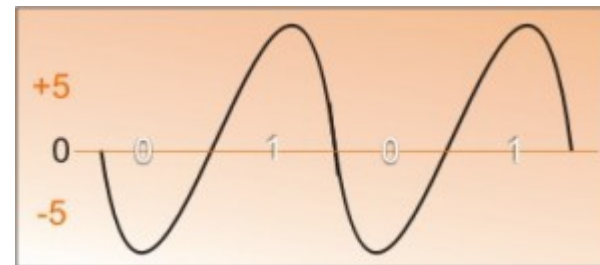
## Modelo OSI



# 2.1 Camada Física

Aplicação
Apresentação
Sessão
Transporte
Rede
Enlace
<b>Física</b>

- Define especificações elétricas do dispositivo (como o sinal será trocado)
- Define layout de pinos, tensões, frequências, cabos
- A informação nessa camada é denominada **Bits**



Especificação de um  
sinal elétrico

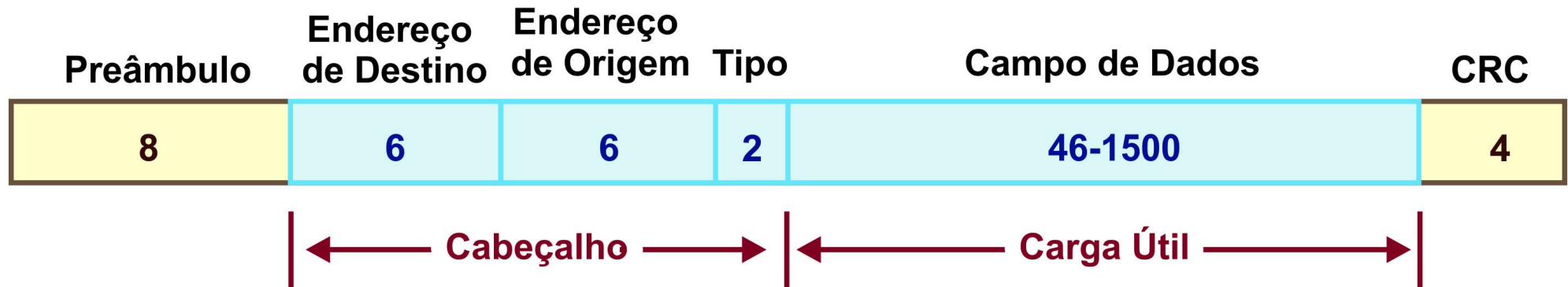
## 2.2 Camada de Enlace

Aplicação
Apresentação
Sessão
Transporte
Rede
<b>Enlace</b>
Física

- Camada de **identificação** do sinal;
- Seleção de protocolo para as próximas camadas;
- **Detecta** e (opcionalmente) **corrige** erros de outras camadas;
- Realiza **controle de fluxo**, **delimitação** e **transmissão** de quadros;
- Define a topologia física da rede;
- A informação nessa camada é denominada **quadro**.



## 2.2 Camada de Enlace



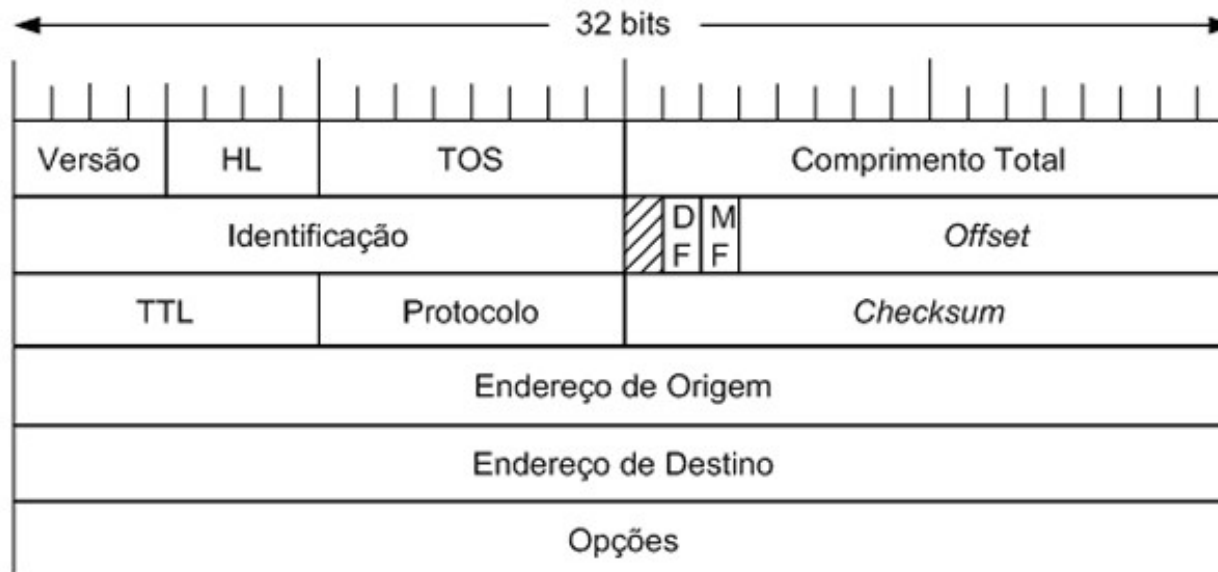
Quadro utilizado pela camada de enlace (Ethernet)

## 2.3 Camada de Rede

Aplicação
Apresentação
Sessão
Transporte
<b>Rede</b>
Enlace
Física

- Controla a operação de rede de modo geral;
- Responsável por **endereçar** de maneira lógica um pacote;
- Realiza **roteamento** entre origem e destino;
- A informação na camada de Rede é denominada **pacote**;
- Principal protocolo de camada de rede: **IP** (*Internet Protocol*).

## 2.3 Camada de Rede



**Cabeçalho IP**

## 2.4 Camada de Transporte

Aplicação
Apresentação
Sessão
<b>Transporte</b>
Rede
Enlace
Física

- Responsável pela **transferência(transporte)** de dados entre duas máquinas, independente de topologia e aplicação utilizada;
- Comunicação **fim-a-fim** entre nós;
- Preocupado como as aplicações irão receber/enviar dados;

## 2.4 Camada de Transporte



- Principais protocolos:
  - » **TCP:**
    - Orientado a conexão
    - Controle de fluxo
    - Controle de congestionamento
  - » **UDP:**
    - Não orientado a conexão
    - Simples
- A informação na camada de transporte é denominada **segmento**.

## 2.5 Camada de Sessão



- Coordena a **transferência** dos dados, **sincronização**, **autenticação**;
- Coordena o **fluxo de dados** entre os nós.

## 2.6 Camada de Apresentação



- **Traduz** arquivos codificados de um formato para outro:
  - » Ex: Arquivos codificados em EBCDIC para ASCII
- **Compressão e criptografia** dos dados.

## 2.7 Camada de Aplicação



- Realiza comunicação **fim-a-fim** entre **aplicações**;
- Responsável por prover serviços a aplicações;
- Principais protocolos de camada de aplicação:
  - » Telnet
  - » SSH
  - » FTP
  - » HTTP
  - » DNS



## 2. Modelo OSI

- O modelo OSI é utilizado como **referência** para os desenvolvedores de produtos de rede;
- O modelo OSI **não especifica** quais os protocolos serão utilizados em cada camada.
  - » Outros modelos são derivados do modelo OSI e especificam os protocolos (como é o caso do **modelo TCP/IP**).

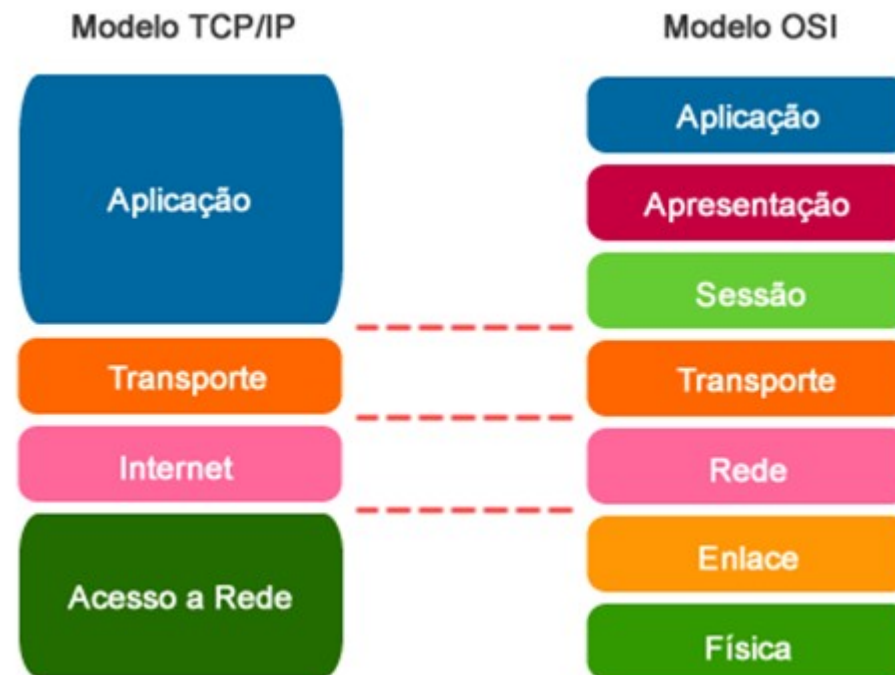
# Sumário

1. Introdução
2. Modelo OSI
3. **Modelo TCP/IP**
4. Modelo Híbrido
5. Encapsulamento e Desencapsulamento
6. Rotas e caminhos de pacotes
7. Exercício

# 3. Modelo TCP/IP

- Modelo derivado do OSI;
- Define camadas e protocolos;
- Composto por 4 camadas:
  - » Interliga as camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI em uma única camada;
  - » Interliga as camadas 1 e 2 do modelo OSI em uma única camada.

# 3. Modelo TCP/IP



Modelo TCP/IP comparado  
com o modelo OSI

# 3. Modelo TCP/IP

- Então, qual dos dois modelos é utilizado hoje em dia?
  - » O modelo TCP/IP define além das camadas, os protocolos que serão utilizados.
  - » Em suma, utilizamos um **modelo híbrido** (Modelo OSI + Modelo TCP/IP) para projetar dispositivos e aplicações.

# Sumário

1. Introdução
2. Modelo OSI
3. Modelo TCP/IP
4. **Modelo Híbrido**
5. Encapsulamento e Desencapsulamento
6. Rotas e caminhos de pacotes
7. Exercício

# 4. Modelo Híbrido

MODELO OSI	MODELO TCP/IP	MODELO HÍBRIDO
Aplicação	Aplicação	Aplicação
Apresentação		Transporte
Sessão	Transporte	Inter-Rede
Transporte	Internet	Host/Rede
Rede	Interface Física de Rede	Enlace de Dados
Enlace de Dados		Física
Física		

Comparação entre modelos

# Sumário

1. Introdução
2. Modelo OSI
3. Modelo TCP/IP
4. Modelo Híbrido
5. **Encapsulamento e Desencapsulamento**
6. Rotas e caminhos de pacotes
7. Exercício



# 5. Encapsulamento e Desencapsulamento

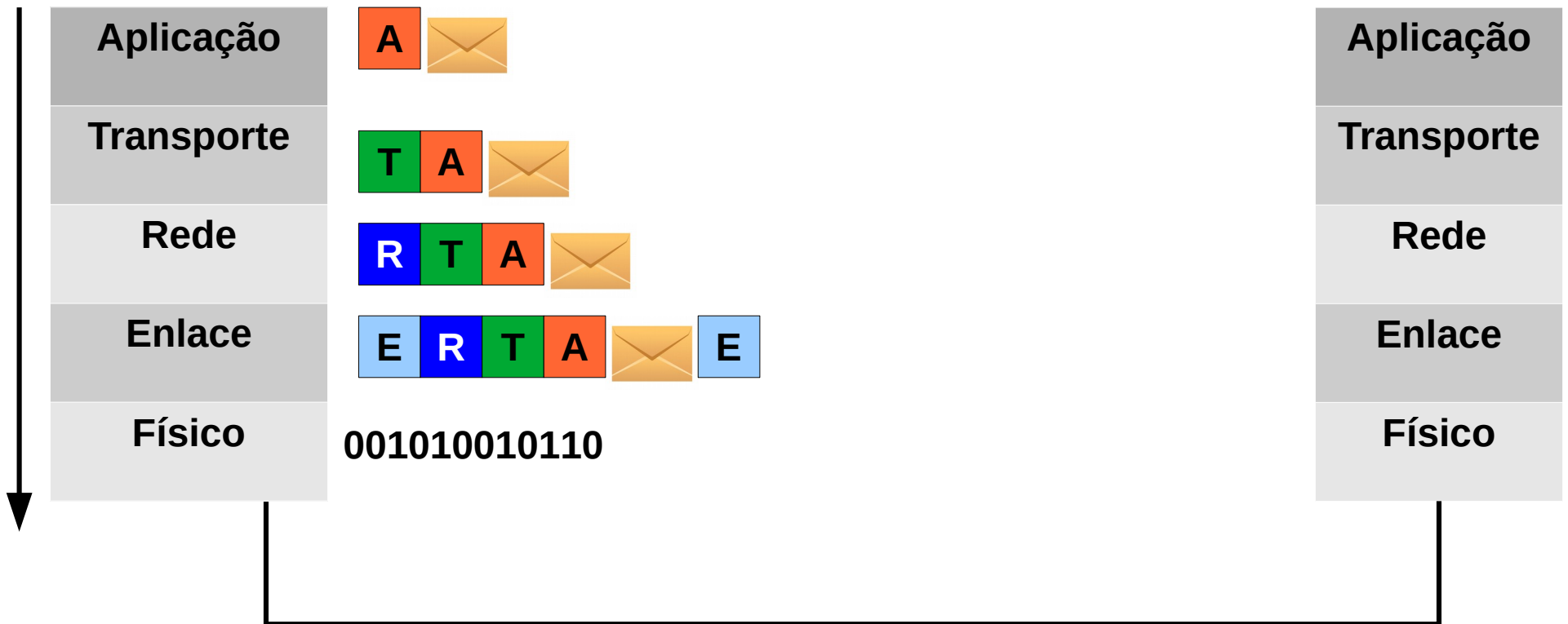
- **Encapsulamento**

- » Processo pelo qual um pacote passa por todas as camadas do modelo (top-down), **adicionando** nova informação aos dados que serão transmitidos;
- » Essas novas informações são denominadas **cabeçalhos (headers)**;

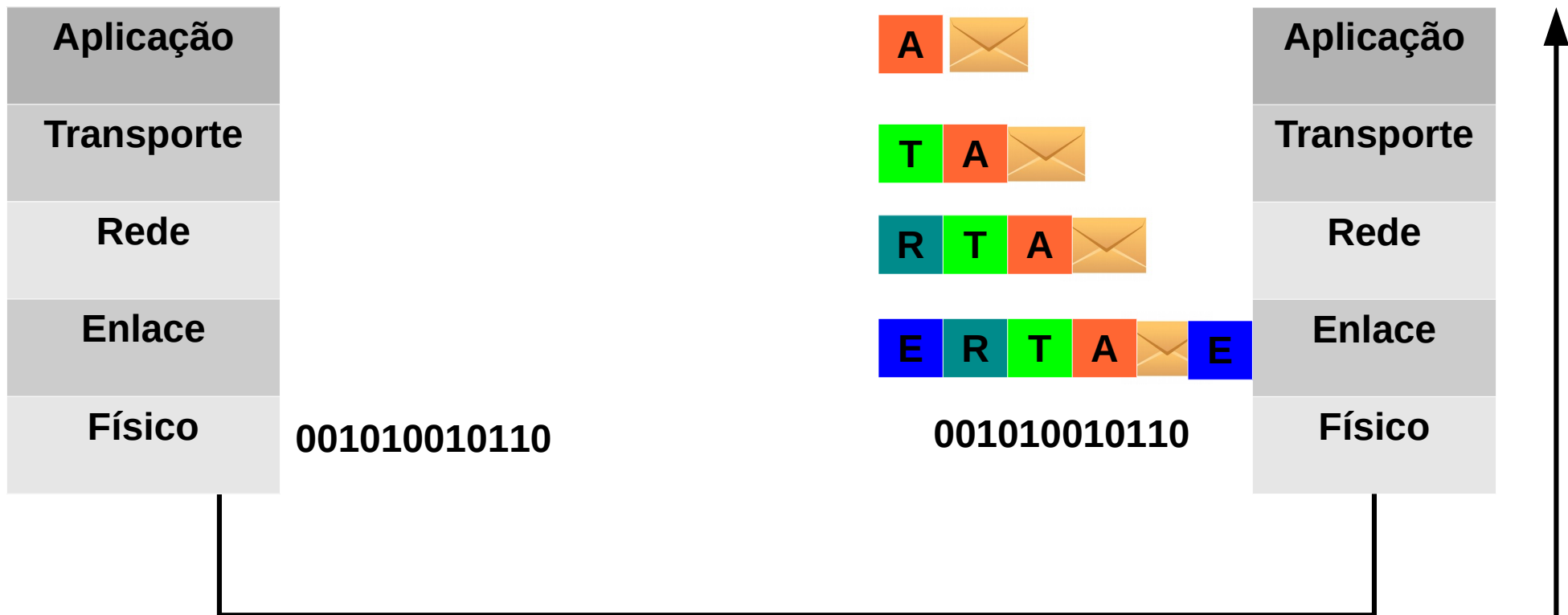
- **Desencapsulamento**

- » Processo pelo qual um pacote passa por todas as camadas do modelo (bottom-up), **removendo** as informações adicionadas no processo de encapsulamento, até obter o dado transmitido.

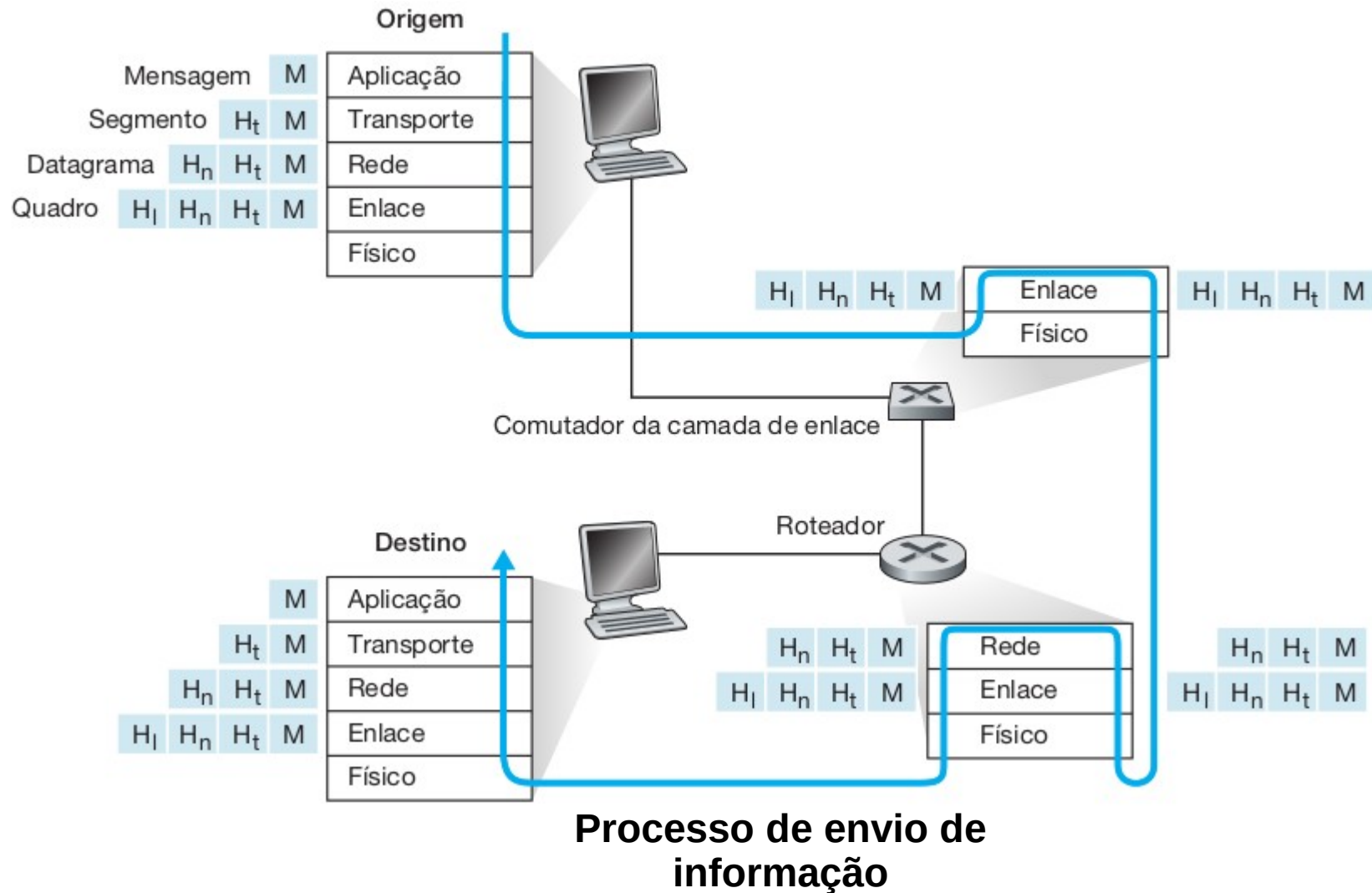
# 5.1 Encapsulamento



## 5.2 Desencapsulamento



# 5. Encapsulamento e desencapsulamento



# 5. Encapsulamento e desencapsulamento

- Dispositivos de rede podem encapsular/desencapsular dados em todas as camadas ou até determinadas camadas:
  - » Comutadores de camada de enlace (**Switches**) só tratam a informação até a camada 2 do modelo híbrido (Enlace)\*;
  - » **Hubs** tratam a informação até a camada 1 do modelo híbrido (Física);
  - » Comutadores de camada de rede (**Roteadores**) tratam a informação até a camada 3 do modelo híbrido\*;
  - » **Computadores/Servidores** conseguem tratar a informação até a última camada do modelo híbrido.

# Sumário

1. Introdução
2. Modelo OSI
3. Modelo TCP/IP
4. Modelo Híbrido
5. Encapsulamento e Desencapsulamento
6. **Rotas e caminhos de pacotes**
7. Exercício

## 6. Rotas e caminhos de pacotes

- O utilitário ***tracert*** determina o caminho e todos os dispositivos que um pacote transmitido percorreu até o destino.

# 6. Rotas e caminhos de pacotes

```
C:> tracert www.google.com
```

```
tracert to www.google.com (172.217.30.68), 30 hops max, 60 byte packets
```

```
1 _gateway (192.168.0.1) 2.448 ms 27.467 ms *
2 10.0.0.1 (10.0.0.1) 46.669 ms 49.617 ms *
3 172.16.255.60 (172.16.255.60) 58.040 ms * 103.083 ms
4 172.30.12.1 (172.30.12.1) 71.080 ms 74.668 ms 75.609 ms
5 172.16.128.170 (172.16.128.170) 116.419 ms 120.754 ms 117.690 ms
6 190.15.96.49 (190.15.96.49) 115.029 ms 8.604 ms *
7 10.10.250.205 (10.10.250.205) 62.690 ms 65.748 ms 75.681 ms
8 74.125.118.49 (74.125.118.49) 33.912 ms 38.663 ms 40.597 ms
9 74.125.118.48 (74.125.118.48) 118.875 ms 109.066 ms *
10 108.170.245.129 (108.170.245.129) 84.616 ms 85.823 ms 84.603 ms
11 108.170.229.101 (108.170.229.101) 68.474 ms 108.170.229.93
(108.170.229.93) 68.394 ms 71.641 ms
12 gru06s34-in-f4.1e100.net (172.217.30.68) 149.136 ms 110.980 ms 132.723
ms
```



**Instituto de Educação, Ciência e  
Tecnologia - Pernambuco**

**Redes de computadores**

**Modelo OSI e TCP/IP**

**Luís Eduardo Tenório Silva**