



## Módulo 6 – Camada de Link de Dados

### 1. O que é a camada de enlace de dados?

É a **camada 2 do modelo OSI**, responsável por:

- Fazer a comunicação entre as placas de rede (NICs).
- Encapsular os pacotes IP (camada 3) em **quadros (frames)**.
- Controlar o acesso à mídia (quem pode enviar e quando).
- Detectar erros (e descartar quadros corrompidos).

Sem ela, a camada de rede (IP) não conseguiria mandar dados pelo meio físico.

---

### 2. Como funciona essa camada?

Ela tem **duas subcamadas (IEEE 802)**:

- **LLC (Logical Link Control)**: faz a interface com as camadas superiores, controla erros e sincronização.
  - **MAC (Media Access Control)**: faz o encapsulamento nos quadros e controla o acesso à mídia.
- 

### 3. O que acontece em cada “pulo” (hop)?

Quando o dado passa por um roteador, ele:

- Recebe o quadro pela interface.
- Desencapsula, pega o pacote IP.
- Encapsula em **um novo quadro**, com novos endereços MAC.
- Envia pro próximo destino.

Por isso, o **endereço IP não muda**, mas o **endereço MAC sim a cada salto**.

---

### 4. Topologias

- **Topologia física**: como os cabos e dispositivos estão fisicamente conectados (ex: estrela, barramento).
  - **Topologia lógica**: como o tráfego realmente flui entre os dispositivos (ex: IPs e roteamento).
-

## 5. Topologias WAN

- **Ponto a ponto:** dois pontos conectados diretamente.
  - **Hub e spoke:** vários pontos conectados a um central (tipo estrela).
  - **Malha:** todos conectados entre si, alta disponibilidade.
- 

## 6. Topologias LAN

- **Estrela:** o mais comum hoje, com switches no meio.
  - **Barramento:** todos ligados num cabo só (antigo).
  - **Anel:** dados circulam em anel (ex: Token Ring, legado).
- 

## 7. Half-duplex x Full-duplex

- **Half-duplex:** só envia ou recebe por vez (ex: Wi-Fi, hubs antigos).
  - **Full-duplex:** envia e recebe ao mesmo tempo (ex: switches Ethernet).
- 

## 8. Controle de acesso à mídia

### Acesso baseado em contenção

Todos competem pela mídia:

- **CSMA/CD:** detecta colisão (Ethernet antiga com hub).
- **CSMA/CA:** evita colisão (Wi-Fi).

### Acesso controlado

- **Determinístico:** cada um tem sua vez, sem colisão (ex: Token Ring).
- 

## 9. Estrutura do quadro (frame)

O que é um quadro?

- Um **pacote IP encapsulado com cabeçalho e trailer**, preparado pra andar no meio físico.

#### Partes principais:

- **Cabeçalho:** tem endereço MAC de origem e destino + info de controle.
  - **Dados:** o payload (pacote IP).
  - **Trailer:** geralmente usado pra detecção de erros (ex: CRC).
- 

#### 10. Endereços MAC (endereço camada 2)

- Ficam no cabeçalho do quadro.
  - Chamados também de **endereços físicos**.
  - Usados **somente pra entrega local** (dentro do mesmo link de rede).
  - A cada salto, o quadro recebe **novos MACs**.
- 

#### 11. Fechando

A camada de link de dados é essencial pra:

- **Entregar pacotes IP entre dispositivos locais**, com endereços MAC.
- **Gerenciar quem pode usar a mídia** pra evitar colisões.
- **Detectar erros** e descartar quadros ruins.