

# **Nível de Enlace**

**Profa. Débora Christina Muchaluat Saade**

**Laboratório MídiaCom - UFF**

**debora@midiacom.uff.br**

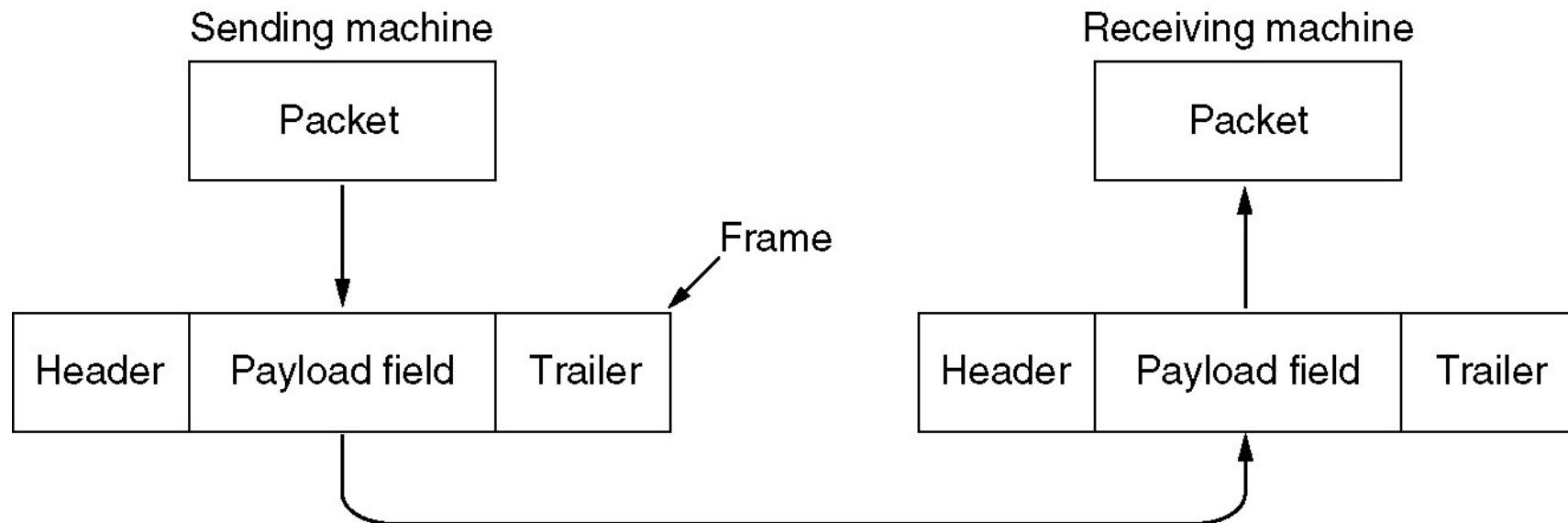
<http://www.midiacom.uff.br/debora>

# Nível de Enlace

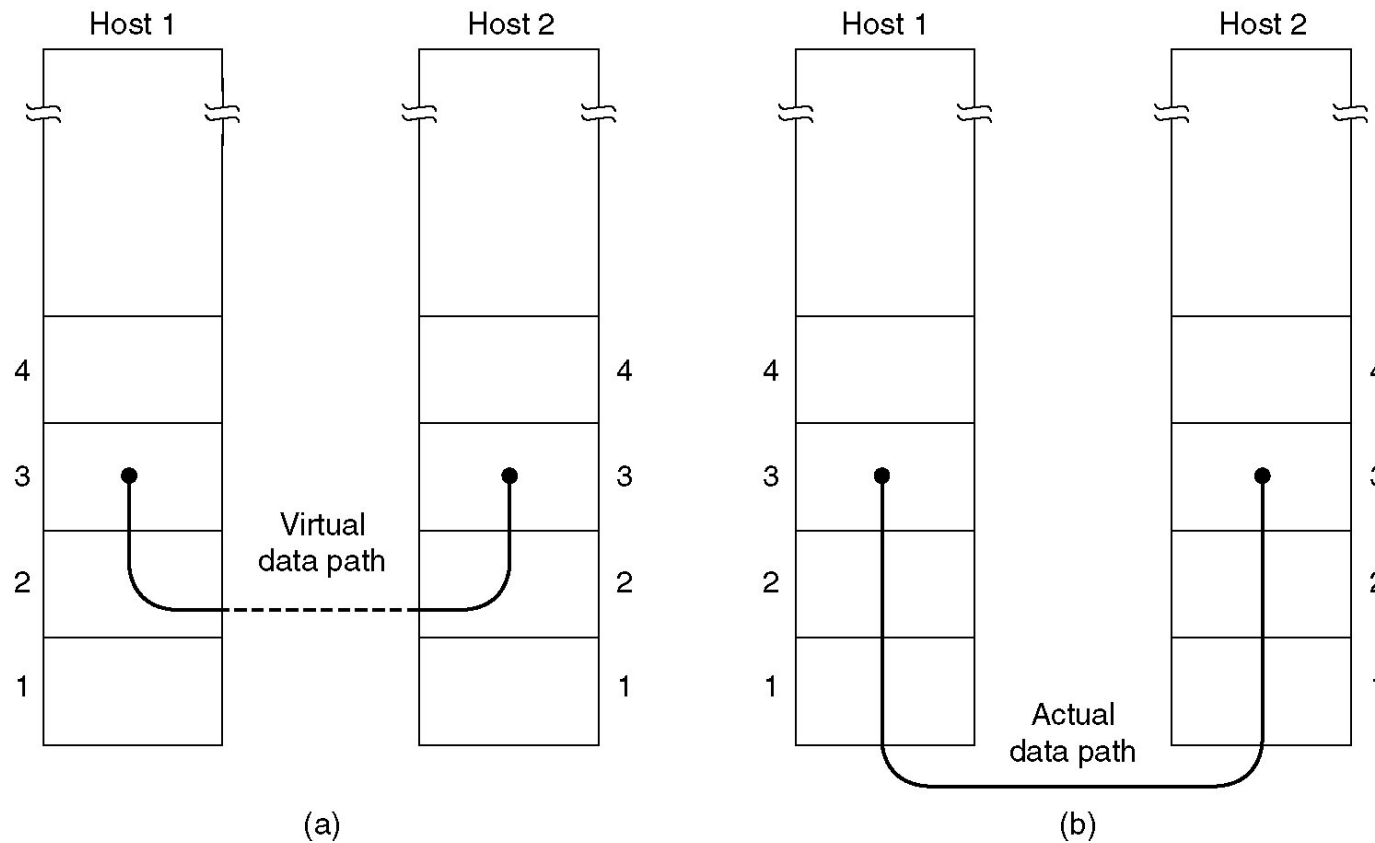
- **Funcionalidades principais:**
  - *Oferecer serviços de transmissão de quadros ao nível de rede*
  - *Delimitação de quadros*
  - *Controle de erros:*
    - Detecção de erros - obrigatório
    - Correção de erros - opcional
  - *Controle de fluxo – opcional*

# Nível de Enlace

- ✓ **Nível de rede envia pacotes (packets)**
- ✓ **Nível de enlace envia quadros (frames)**



# Serviços Oferecidos ao Nível de Rede

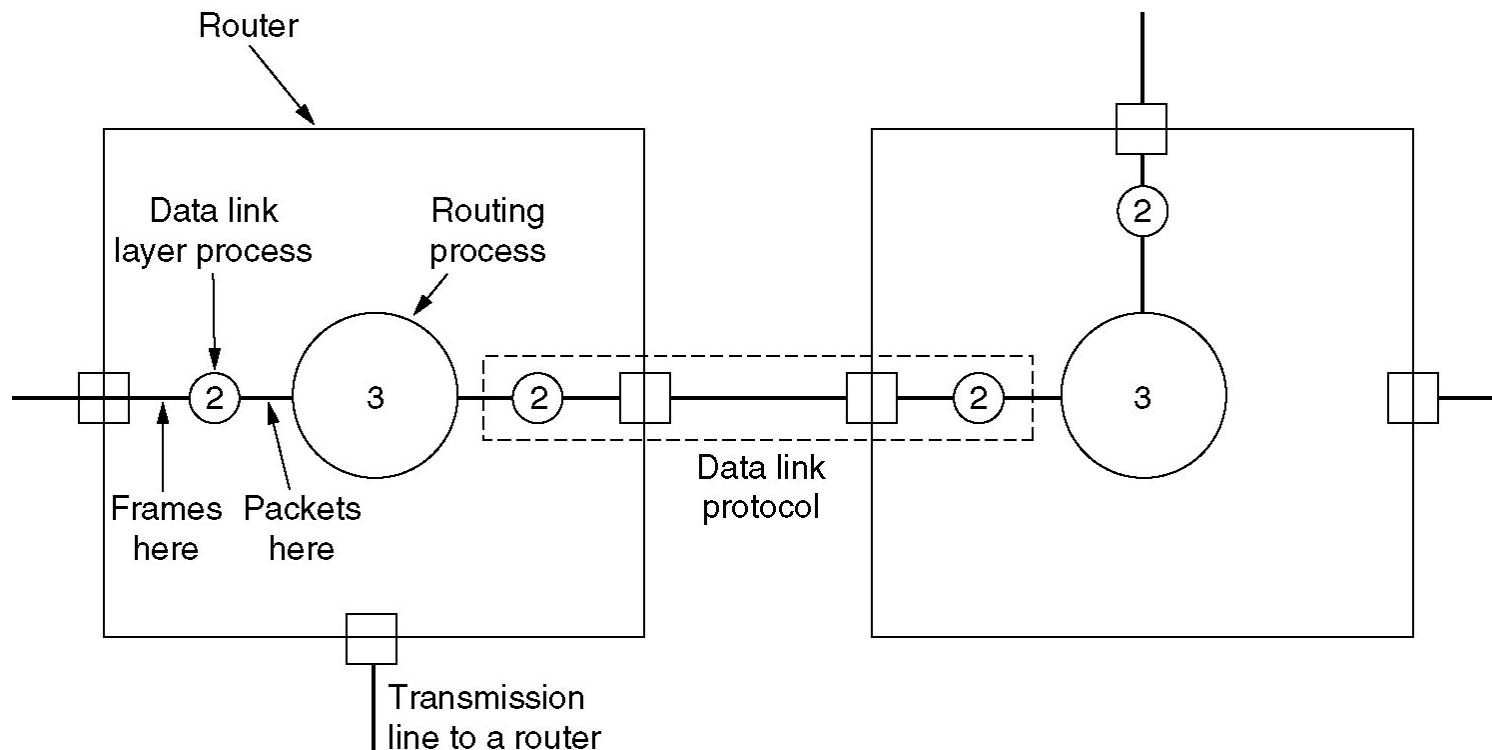


**(a) Comunicação virtual**

**(b) Comunicação real**

# Serviços Oferecidos ao Nível de Rede

## Entidade de enlace e Protocolo de enlace

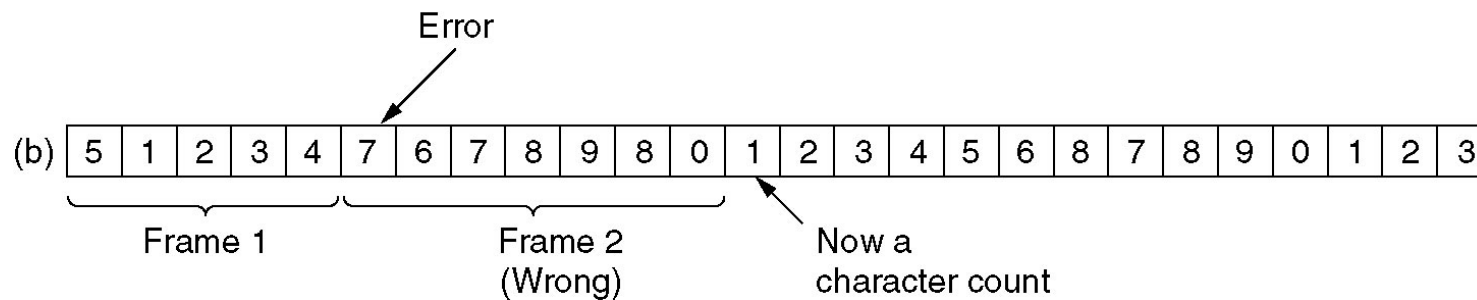
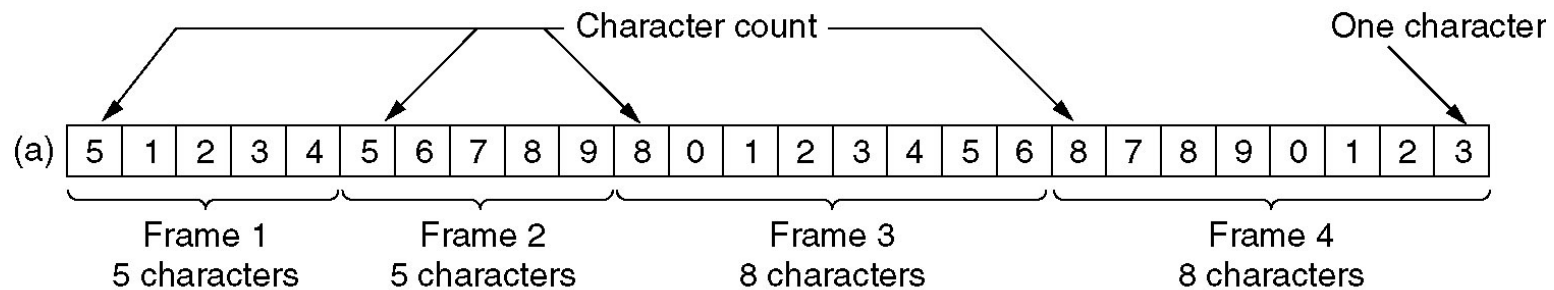


# Delimitação de Quadros

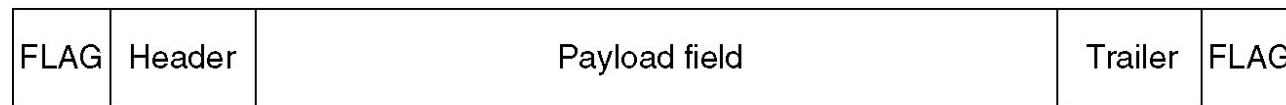
- ✓ **Contador de caracteres**
- ✓ **Stuffing de caracteres**
- ✓ **Stuffing de bit**
- ✓ **Violação de código usado na transmissão do sinal**
- ✓ **Presença e ausência de sinal no meio**

# Delimitação de Quadros - Contador

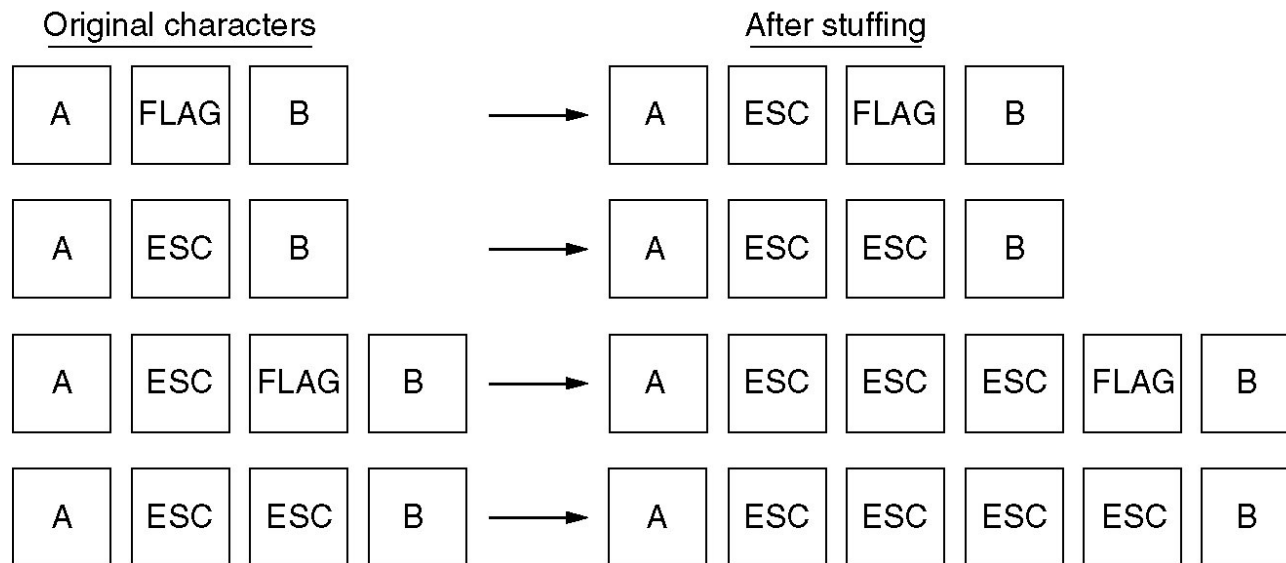
## Fluxo de caracteres (a) sem erros (b) com erro



# Delimitação de Quadros – Flag (caracter)



(a)



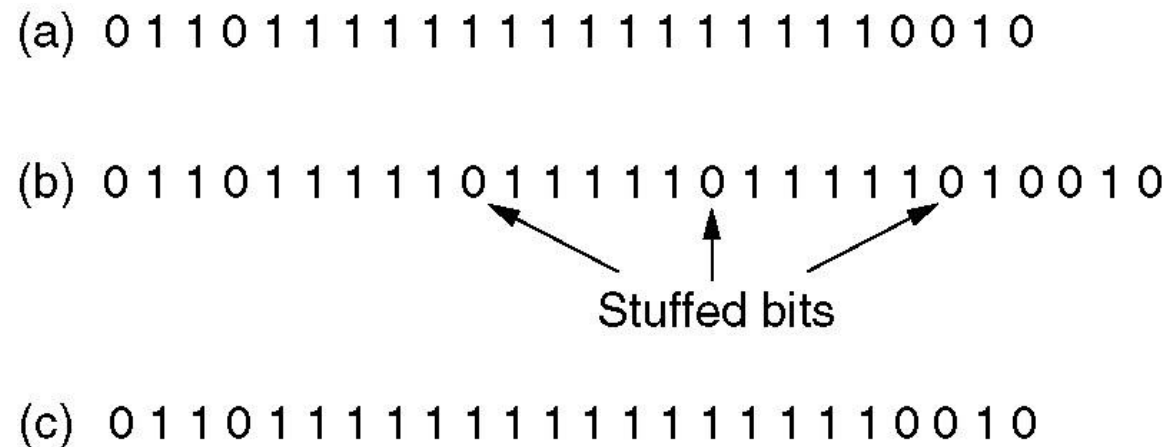
(b)

**(a) Delimitador de início e fim de quadro (flag)**

**(b) Necessidade de stuffing quando flag aparece nos dados a serem transmitidos**



# Delimitação de Quadros – Flag (bits)



**Bit stuffing – delimitador é 01111110**

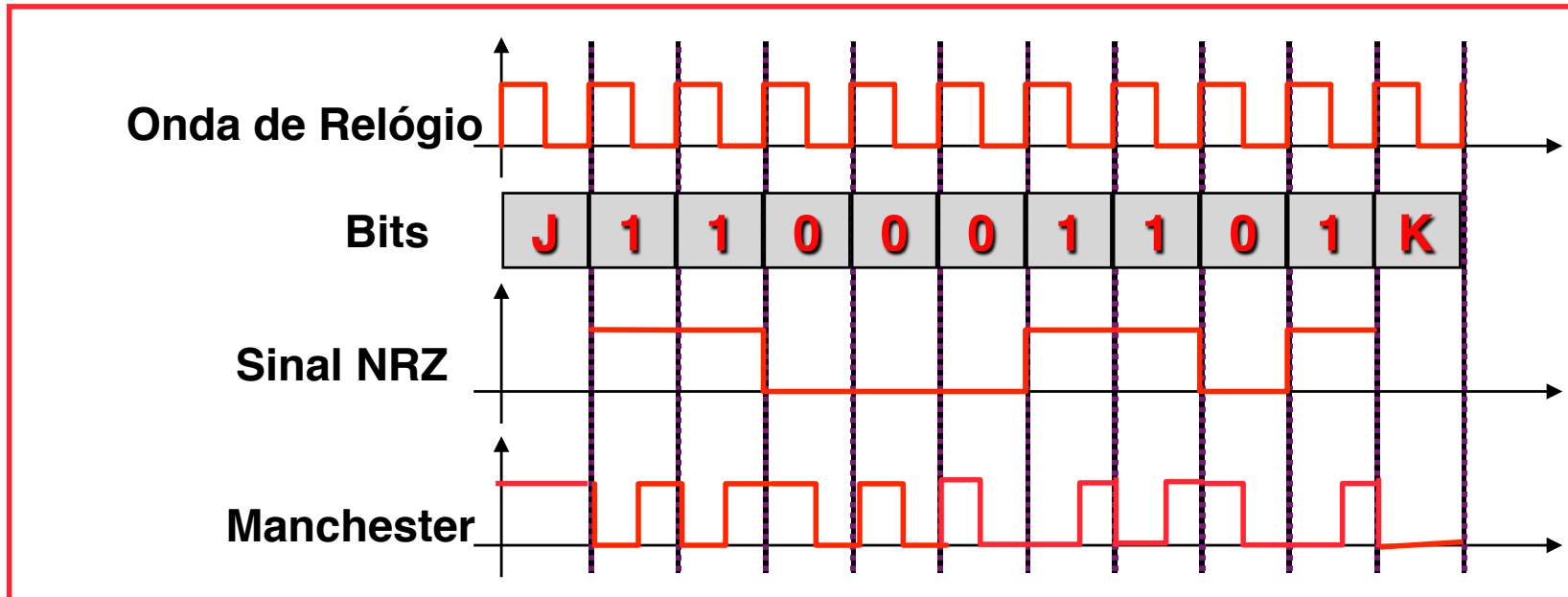
**(a) Dados originais**

**(b) Dados transmitidos com bit stuffing**

**(c) Dados armazenados em memória no receptor**

# Delimitação de Quadros – Violação de Códigos

Redes de Computadores II



## ✓ Codificação Manchester:

- *Bit “1” - transição positiva (subida) no meio do bit*
- *Bit “0” - transição negativa (descida) no meio do bit*
- *Bits “J” e “K” - ausência de transição*

# Delimitação de Quadros – Presença e Ausência de Sinal no Meio

*Redes de Computadores II*

