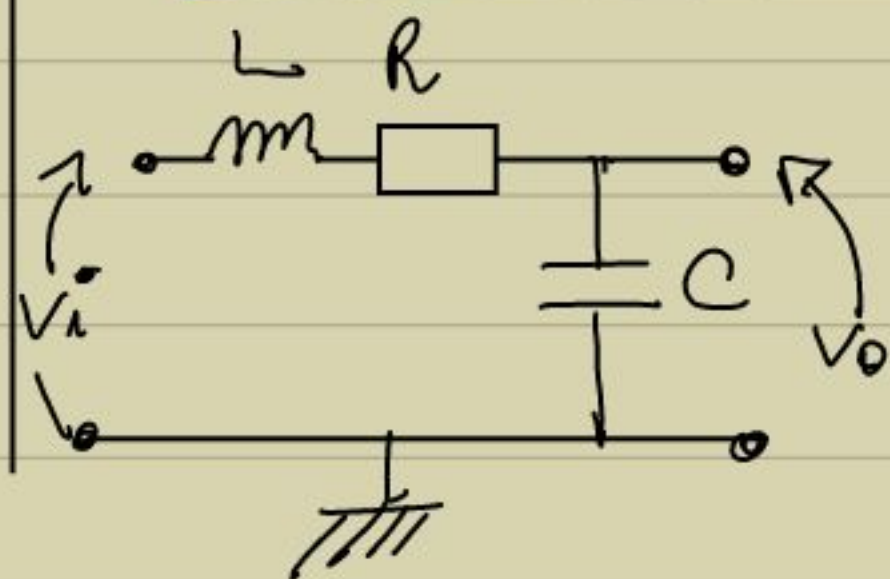


1/11 Aula 02

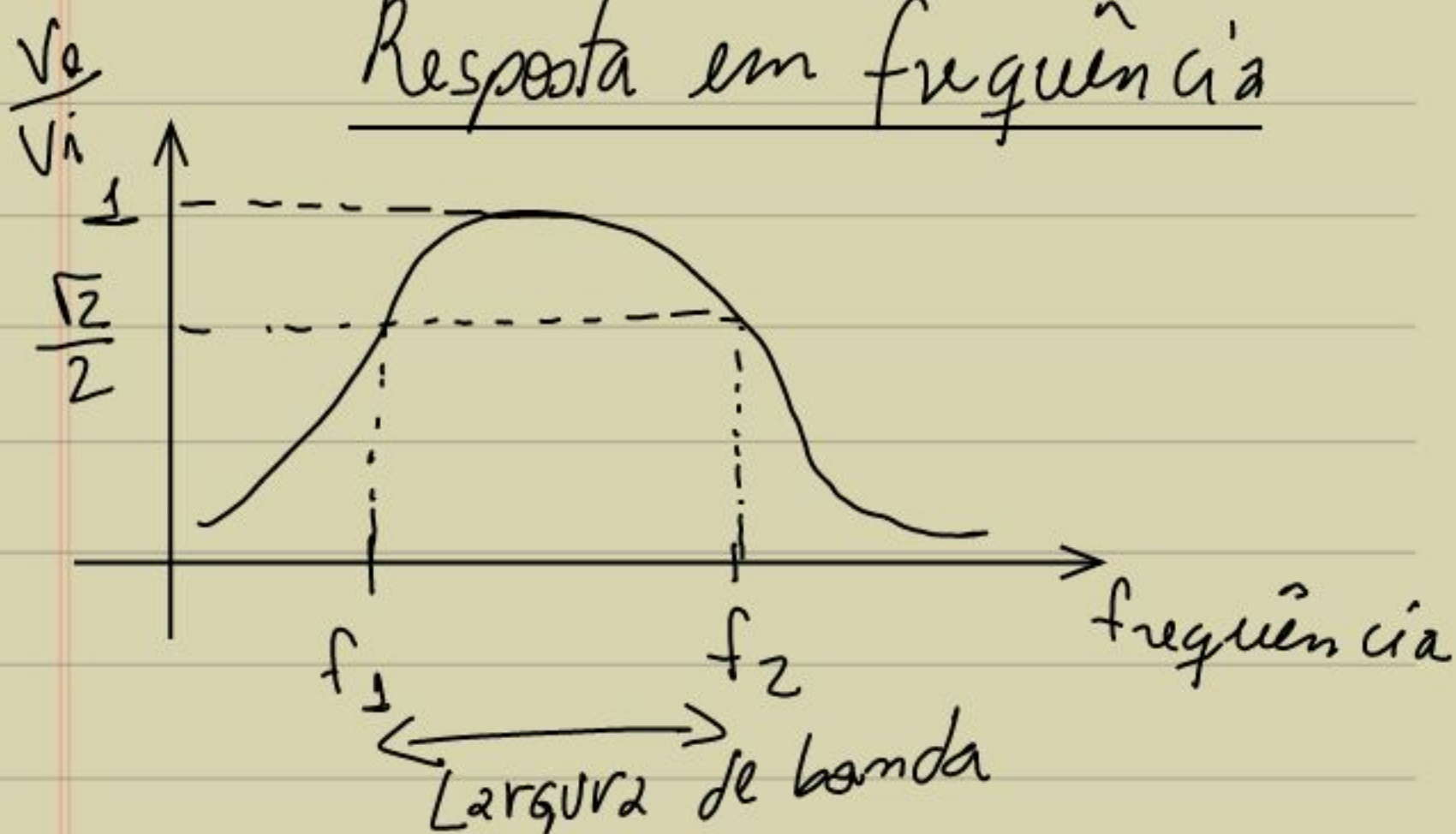
Comunicação
de Dados

1. MEIOS

- Par metálico

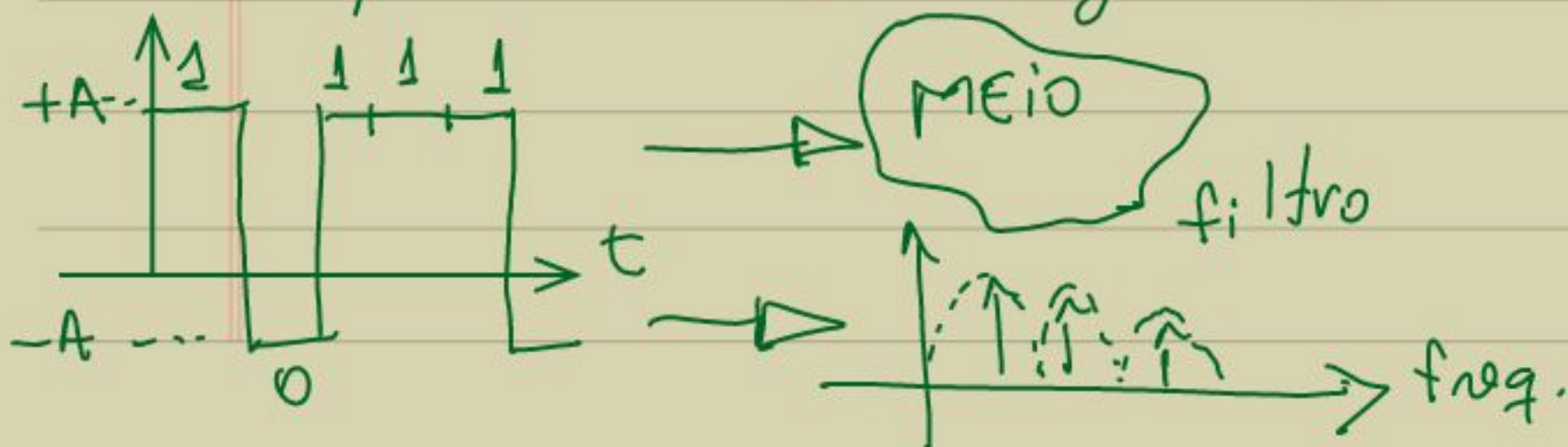


Resposta em frequência



Que significa isso?

→ Suponha um sinal digital (transmissão)





* O cabo deve possuir características (L, R, C) específicas para suportar a taxa de transmissão desejada

→ Capacidade Máxima de Canal

$$\rightarrow C = 2 \cdot H \cdot \log_2 V$$

— Nyquist

C = capacidade do canal em bits por segundo,

transmissão Digital →

H = largura de banda (Hz),

V = N° de níveis discretos de sinal.

— Shannon

$$C = H \cdot \log_2(1 + S/N)$$

C = capacidade máxima do canal (bps)

S/N = Relação Sinal/ruído (nível médio)

Exemplo

— cabo UTP (Unshielded Twisted Pair)



→ Características

— categoria 3 $\left\{ \begin{array}{l} \text{distância} \leq 100m \\ H = 10MHz \end{array} \right.$

— categoria 5 $\left\{ \begin{array}{l} \text{distância} \leq 100m \\ H = 100MHz \end{array} \right.$

taxa máxima de transmissão
(banda base)

$$C = 2H \cdot \log_2 V$$

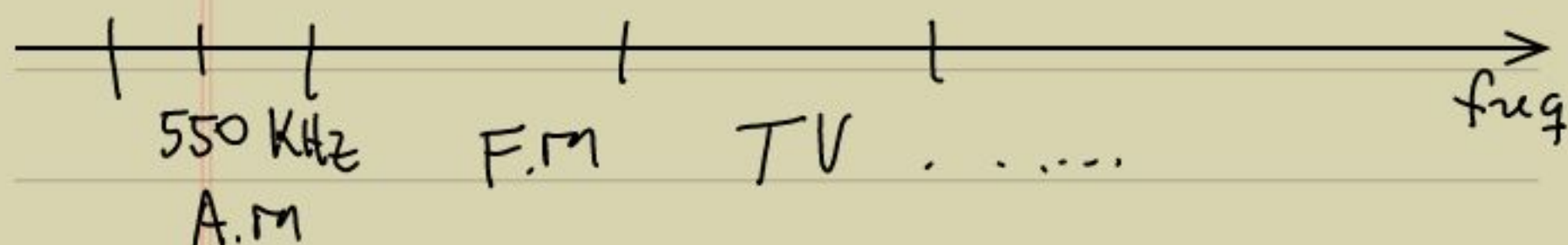
$$C = 2 \cdot 100 \cdot \log_2 2$$

$$\rightarrow C = 200Mbps$$

— ONDAS ELETROMAGNÉTICAS (RÁDIO)

modulação do sinal em certas
* frequências portadoras.

↓
uso de frequência no Brasil regulamentado
pelo ministério das comunicações.



freg. livres para o uso interno

2,4 GHz \rightarrow WiFi (IEEE 802.11)

900MHz

"

"

Rede 4G (LTE) telefonia celular

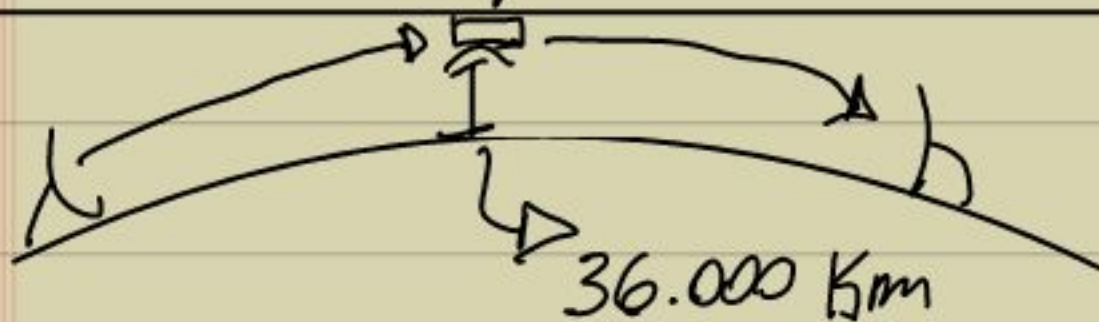
450MHz \rightarrow Rural

2,5 GHz \rightarrow Urbano.

Radio Cognitivo \rightarrow movimento mundial

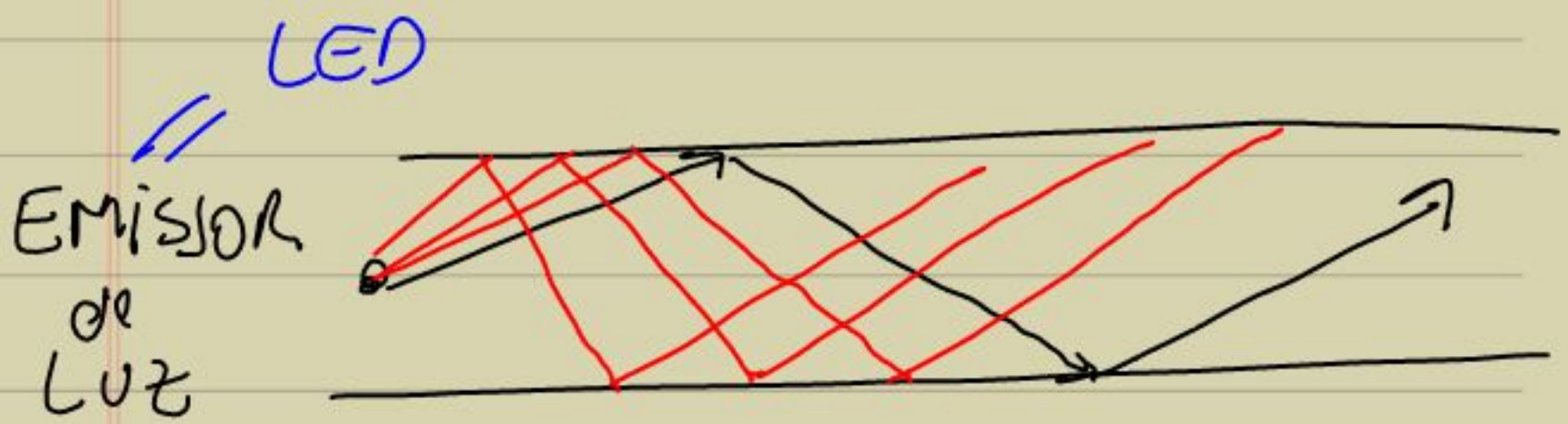
- uso compartilhado de frequências

Satélites Geoestacionário



atraso mín: 240 ms segundos

- fibra Óptica:



Tipos - Multimodo :

1-10 Gbps

transmissão Digital

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Luz} = 0 \\ \text{Luz} = 1 \end{array} \right.$

- Plástica

- EMISSOR: LED

- Menores taxas de transmissão

(em função do multipercurso).

- maior flexibilidade

- menor custo.

- muito utilizada em redes locais.

- menores distâncias
2-3Km.

- MONOMODO

- EMISSOR: LASER

- Vidro



- maiores taxas de transmissão

- menor flexibilidade

- maior custo

- utilizada em redes locais e de longas distâncias

- distâncias maiores

Redes locais

Redes longa

distâncias

transmissão

} LUT.
S/LUT.

modulação WDM

40 - 100 Km

S/repetição

10 - 40 Gbps

indop/o
mercado

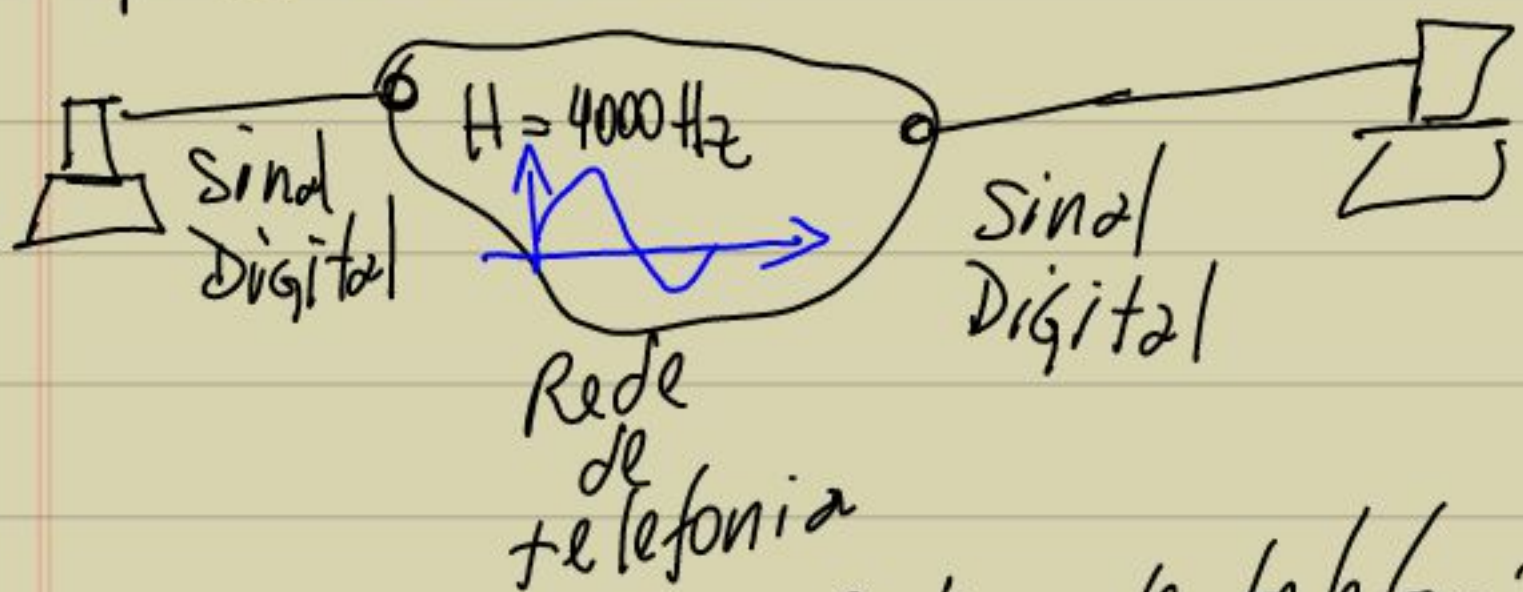
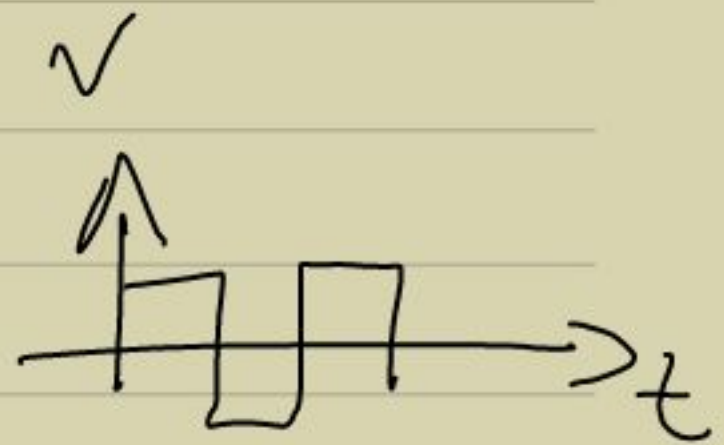
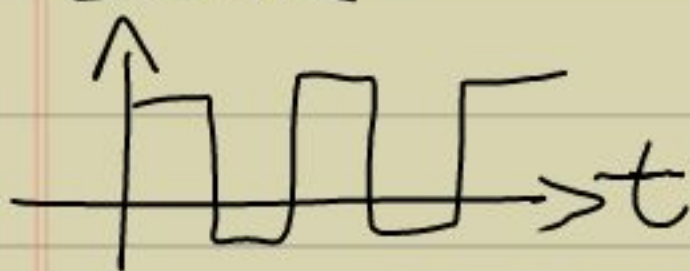
~> 400 Gbps

λ

- Modulação

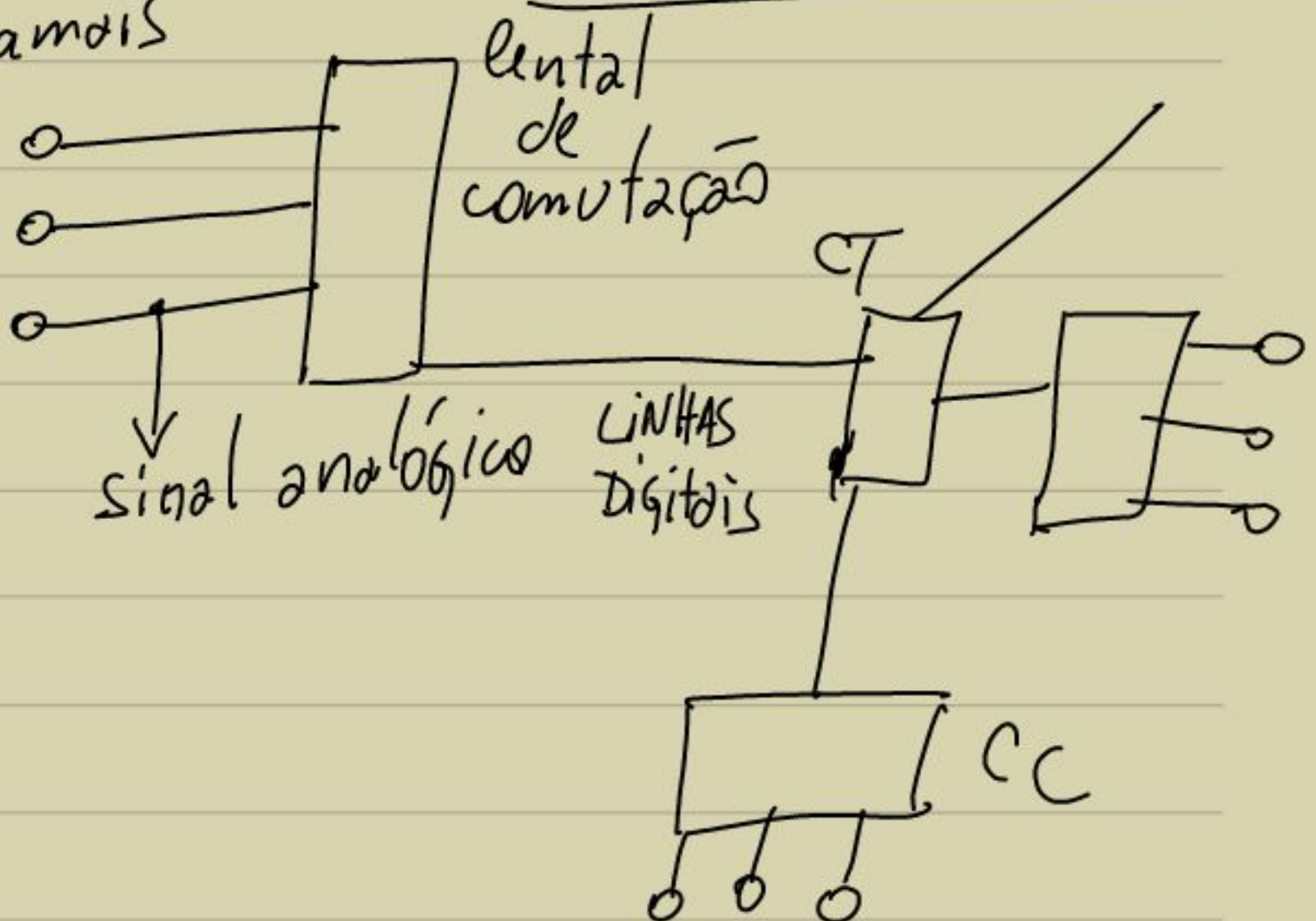
→ Adequação do sinal ao meio de transmissão

Exemplo:



Ramoais

Rede de telefonia



LARGURA DE BANDA (Voz)

$$H \approx 4000 \text{ Hz}$$