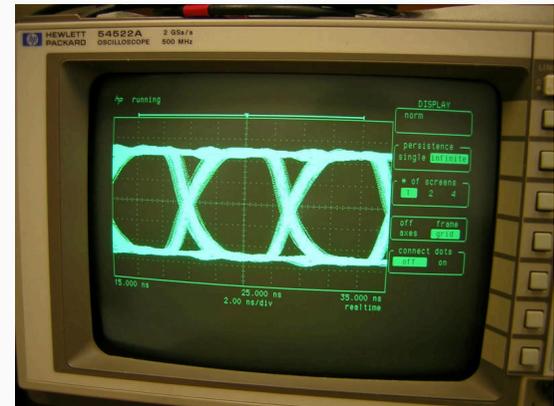


Sistemas de Comunicação I

Introdução a sistemas de comunicação



Prof. Roberto Wanderley da Nóbrega

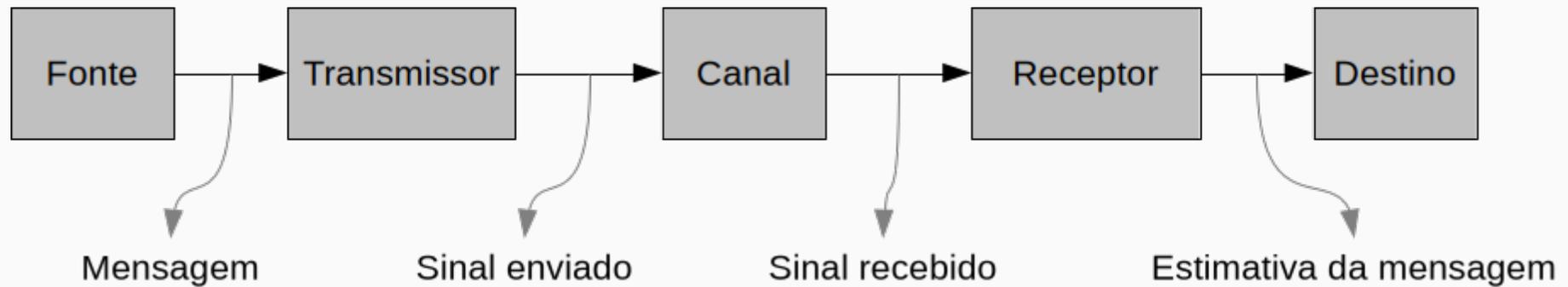
Instituto Federal de Santa Catarina

Introdução

Modelo matemático de um sistema de comunicação

“O problema fundamental da comunicação é o de reproduzir em um ponto, exatamente ou aproximadamente, uma mensagem selecionada em outro ponto.”

(Claude Shannon, 1948)



Fontes de informação

A **fonte de informação** produz a *mensagem*, que pode ser de vários tipos:

1. Texto em alguma língua natural (ex: português).

Modelo: uma sequência de letras: m_1, m_2, \dots ,

2. Voz ou música.

Modelo: uma função do tempo: $m(t)$.

3. Uma imagem em tons de cinza.

Modelo: uma função de duas coordenadas espaciais: $m(x, y)$.

4. Um vídeo colorido.

Modelo: três funções, $m_R(x, y, t)$, $m_G(x, y, t)$ e $m_B(x, y, t)$.

Canais de comunicação

O **canal de comunicação** é meio utilizado para transmitir o sinal do transmissor para o receptor. Exemplos:

1. Uma linha telefônica analógica.
2. O enlace entre uma sonda espacial orbitando um planeta, e a terra.
3. Fibra óptica.
4. Um disco rígido.

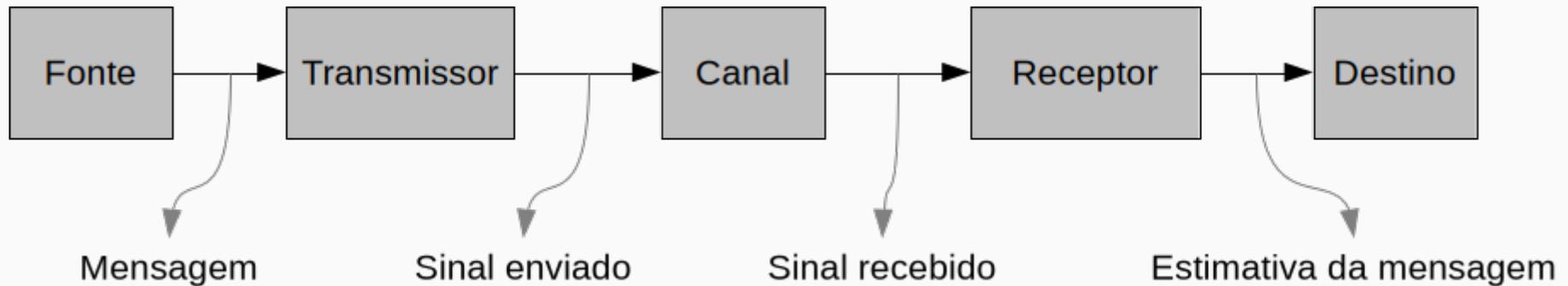
Desafios do canal:

- Ruído.
- Limitação de banda.
- Seletividade em frequência.
- Variância no tempo.
- Entre muitos outros!

Transmissor e receptor

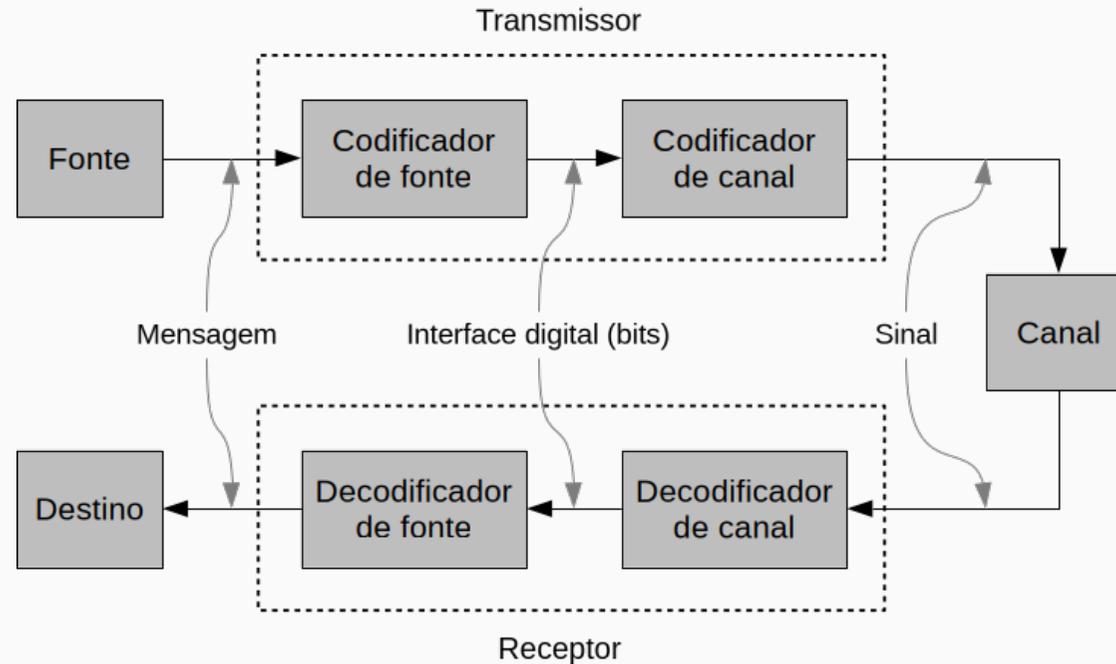
O **transmissor**, a partir da *mensagem* emitida pela **fonte**, produz um *signal* adequado à transmissão pelo **canal**.

O **receptor**, a partir do *signal* recebido do **canal**, recupera a *mensagem* e a entrega ao **destino**.



Comunicação digital

Um sistema de comunicação digital usa uma **interface digital** entre a fonte e a entrada do canal e entre a saída do canal e o destino.



A interface digital é tipicamente *binária* (0s e 1s).

Codificação de fonte × codificação de canal

Codificação de fonte

Representar com **fidelidade** uma *fonte de informação* através de uma *sequência de bits*.

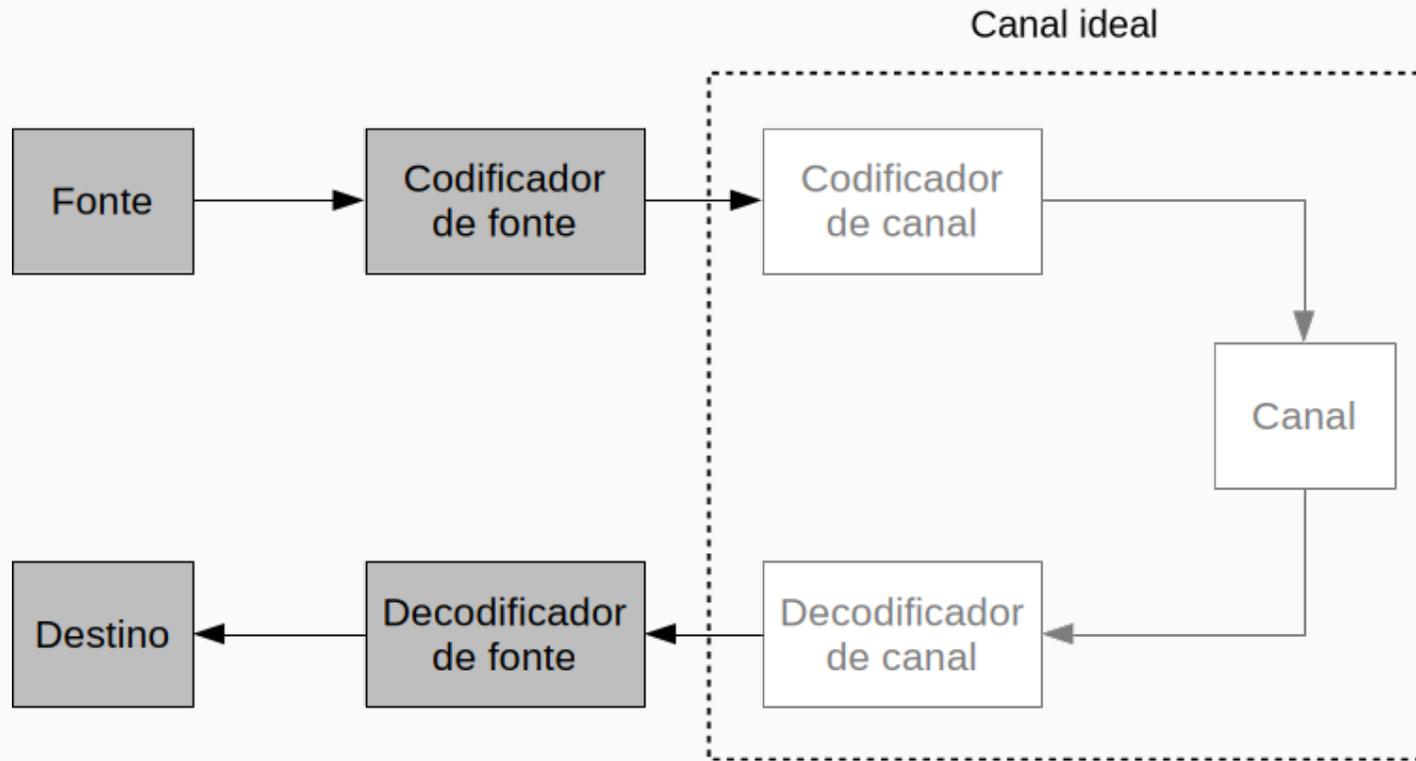
Taxa de bits: menor possível.

Codificação de canal

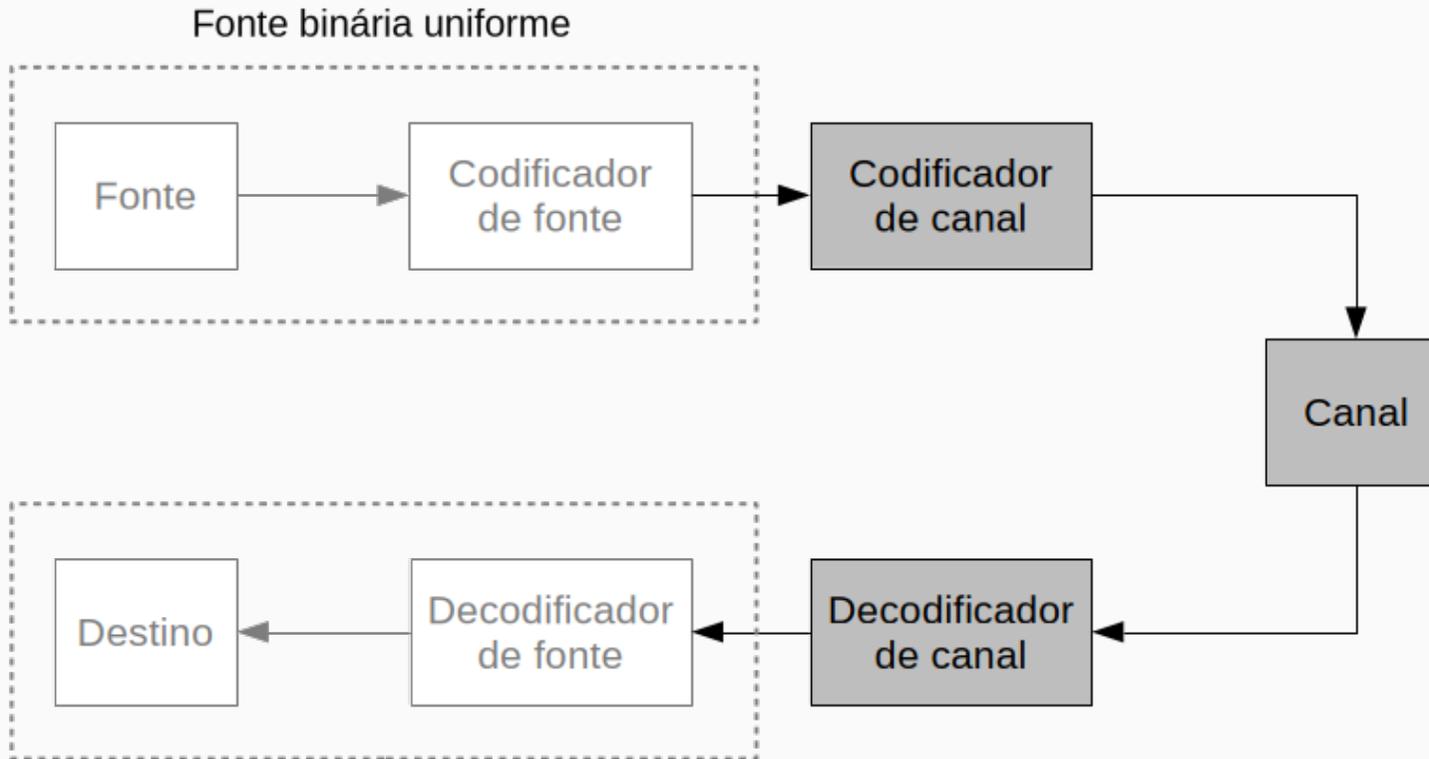
Transmitir com **confiabilidade** uma *sequência de bits* por um *canal de comunicação*.

Taxa de bits: maior possível.

Quando estudamos codificação de fonte...



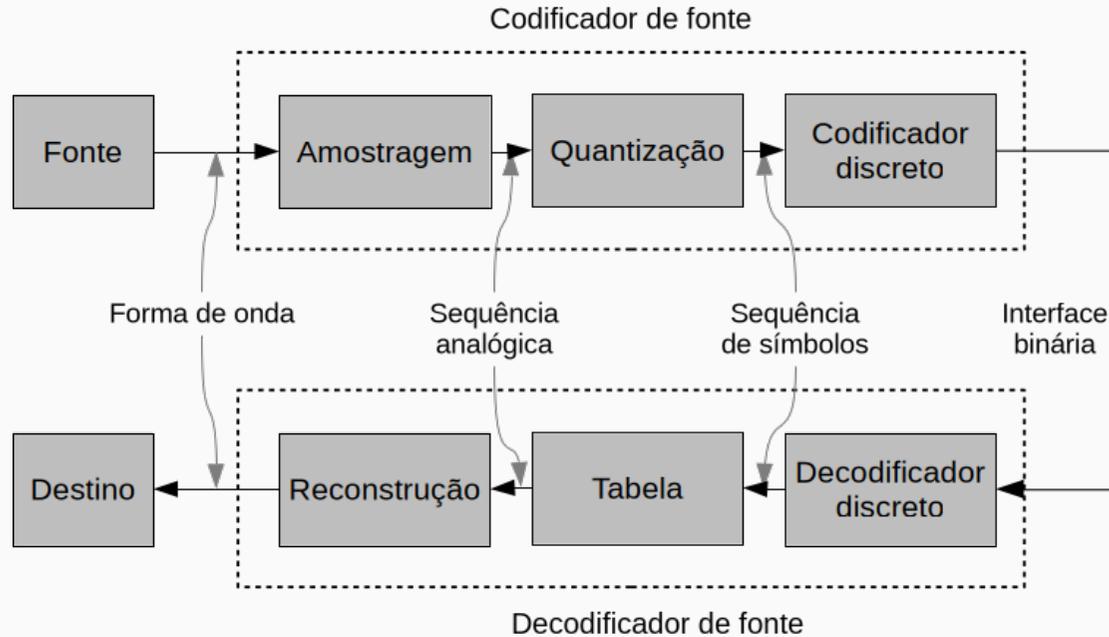
Quando estudamos codificação de canal...



Por que digital?

- Maior imunidade ao ruído.
- Repetidores regenerativos: Maiores distâncias.
- Armazenamento digital: Maior longevidade.
- Facilidade de interconexão de sistemas (redes).
- Processamento digital (hardware, software).
- Permite novas técnicas de multiplexação.

Codificação de fonte

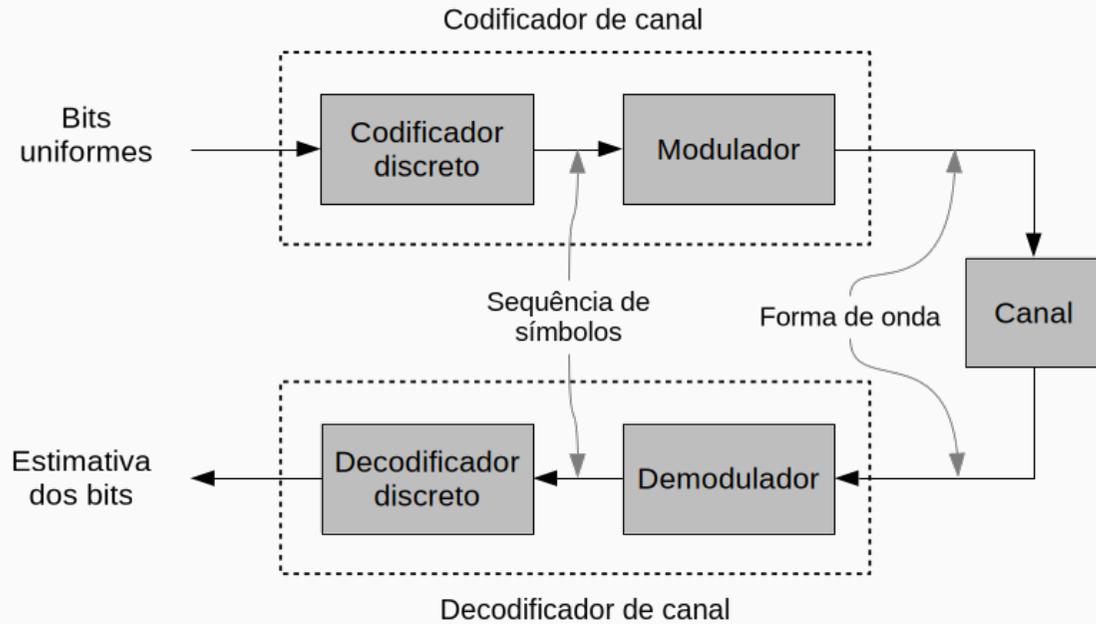


No caso em que a fonte emite sinais analógicos, é necessário:

- Conversão analógico-digital (ADC) no transmissor.
- Conversão digital-analógico (DAC) no receptor.

O *codificador discreto* realiza *compressão*: Remove redundância natural.

Codificação de canal



O codificador discreto realiza controle de erros: Adiciona redundância controlada.

Referências

Referências

- [1] C. E. Shannon and W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, 1949.
- [2] R. G. Gallager, *Principles of Digital Communication*. Cambridge University Press, 2008.