

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Centro Tecnológico

Departamento de Engenharia Elétrica

Princípios de Comunicações

Introdução

Semestre Letivo 2020/1

Prof.: Jair A. Lima Silva

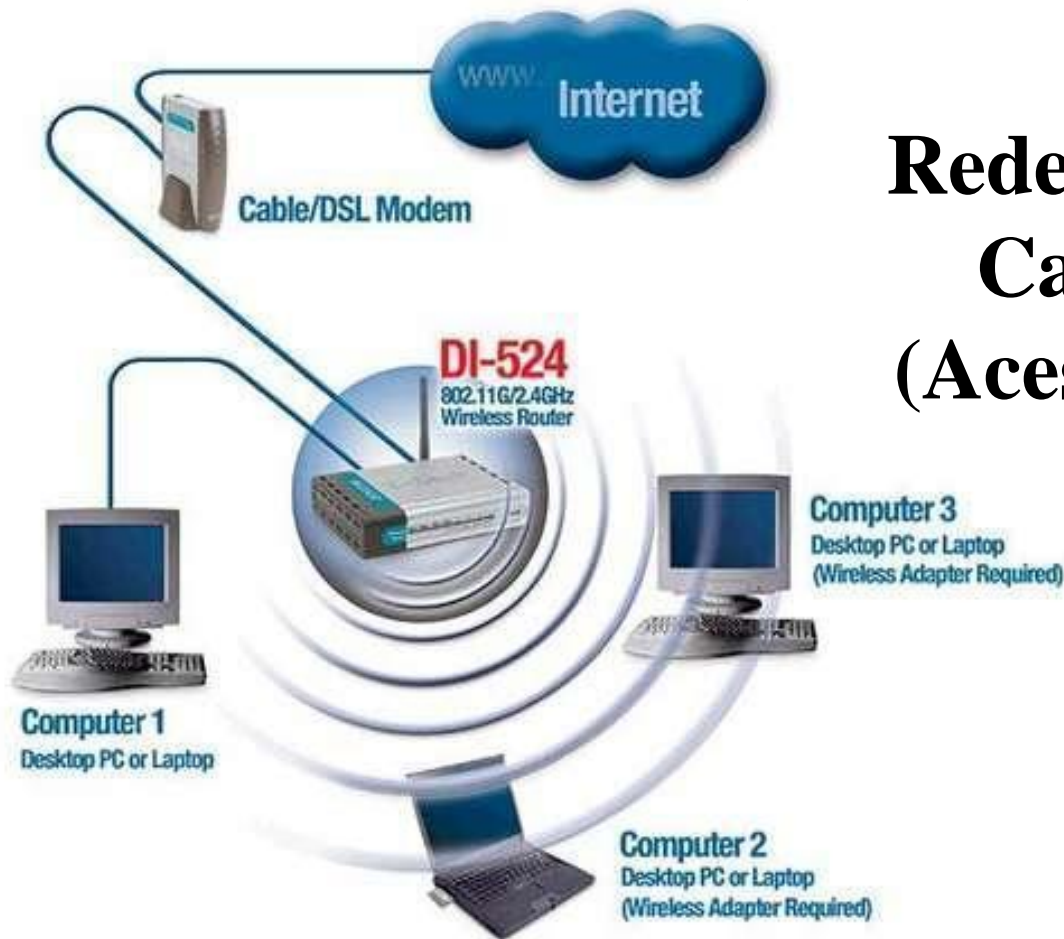
UFES

Índice

I. Sistemas de Comunicações Elétricas

- a. Comunicação, Telecomunicação, Informação
- b. Modelo Genérico, Comunicação ponto a ponto
- c. Exemplos, ligação e desafios de Sistemas

Redes Locais LAN (*Local Area Network*)



**Rede Wi-Fi, Velox,
Cable Modem
(Acesso à internet)**

Rede de Acesso

ADSL – *Asymmetric Digital Subscriber Line*



Redes Pessoais PAN (*Personal Area Network*)



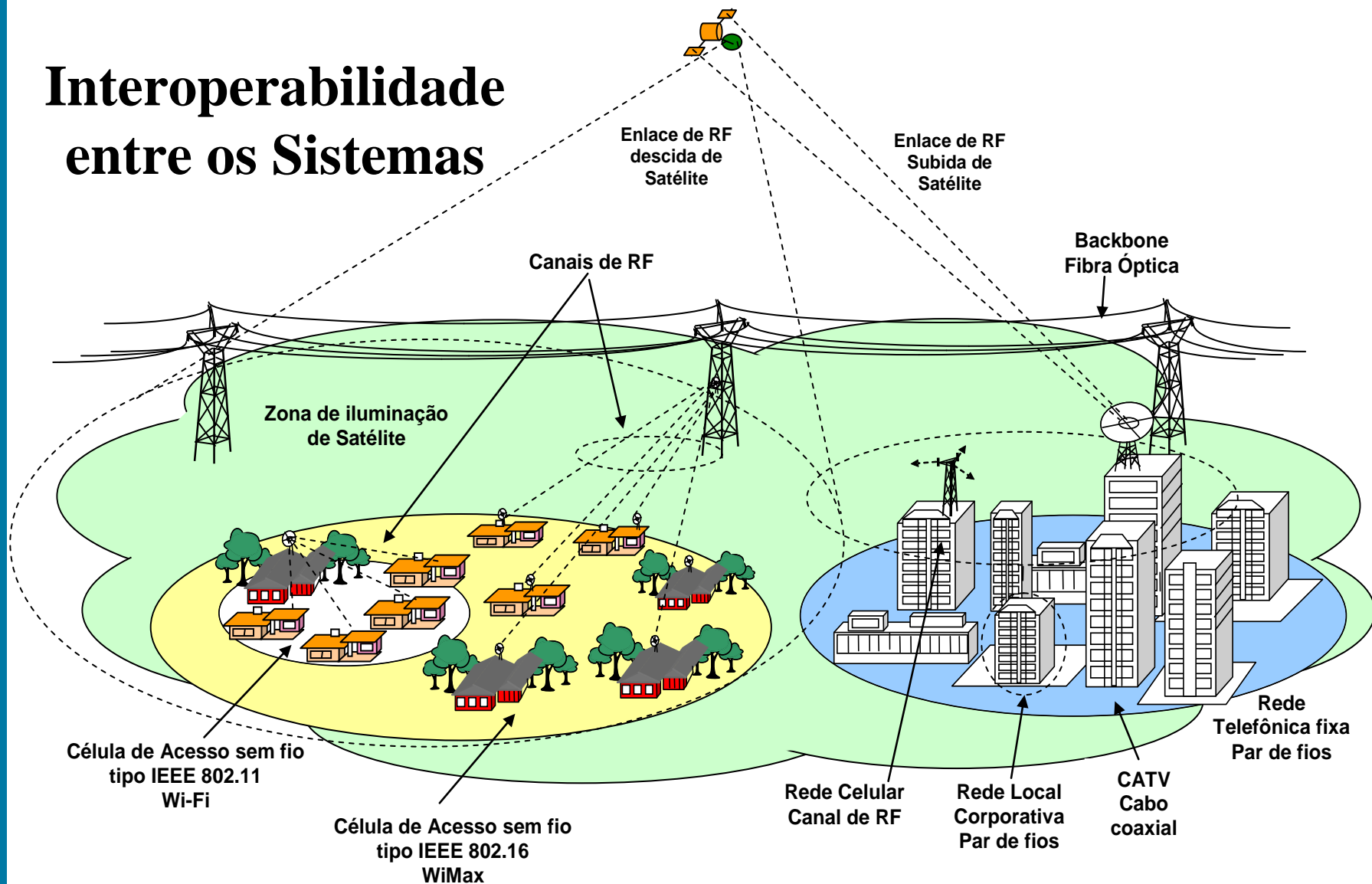
**UWB,
ZigBee,
Bluetooth**

Radiodifusão de Vídeo

**TV
Digital**

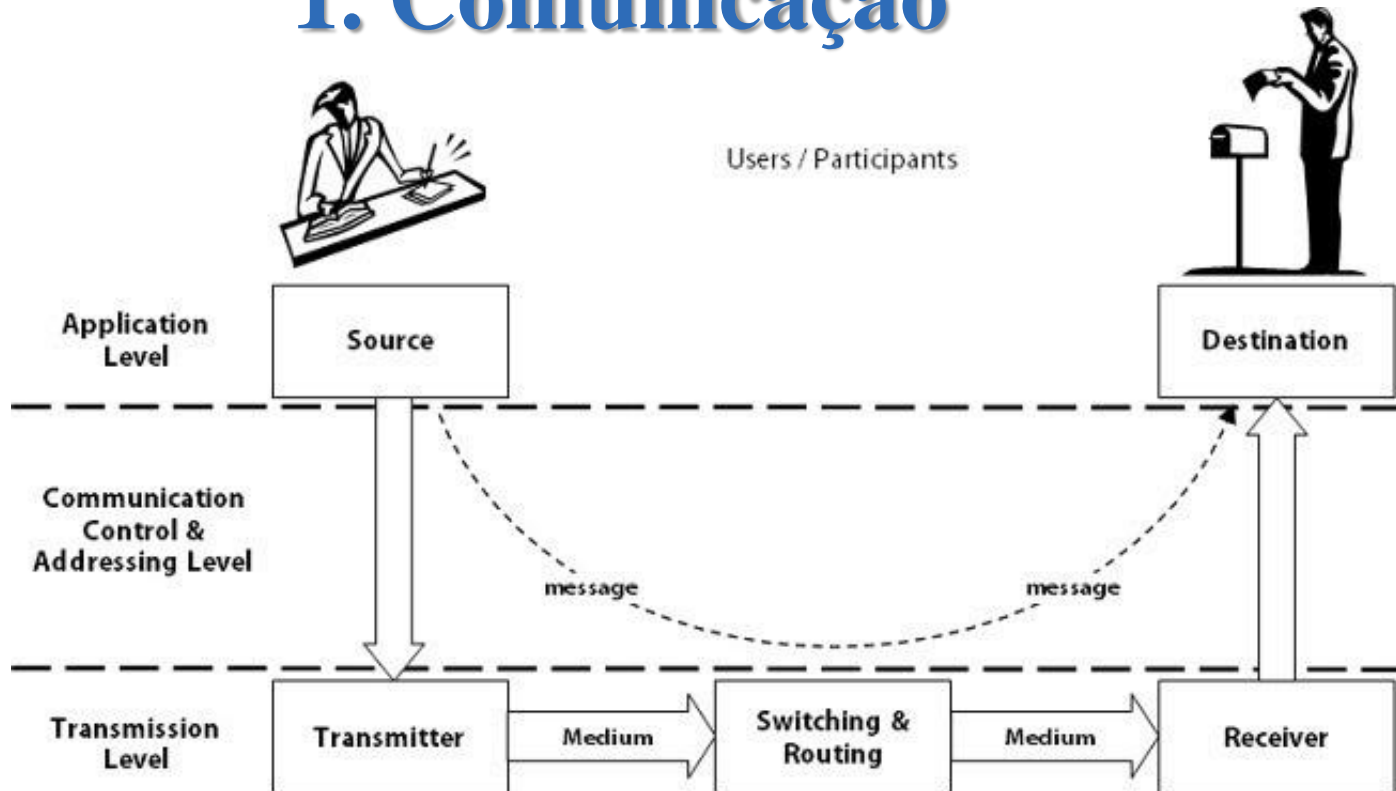


Interoperabilidade entre os Sistemas



I. Sistemas de Comunicação Elétrica

1. Comunicação



Ato de transmissão de informação da *fonte* até o *destino*.

I. Sistemas de Comunicação Elétrica

1. Comunicação

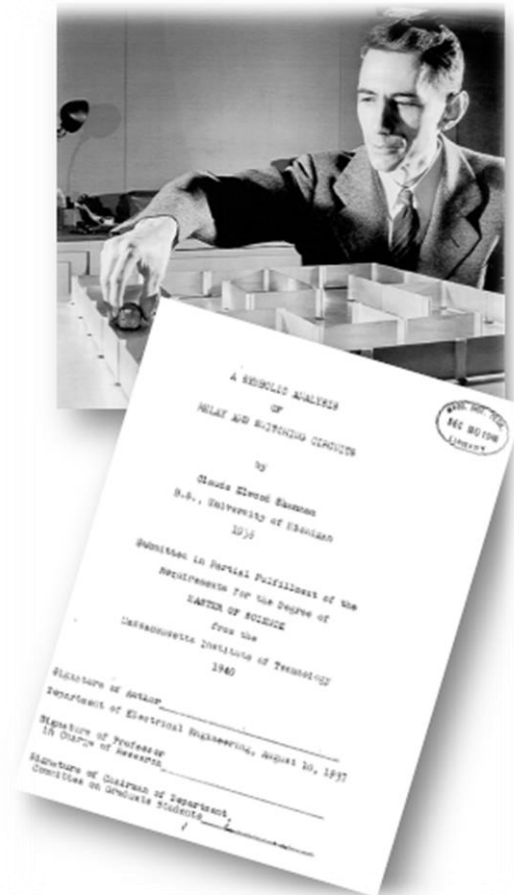
- É o processo de transferência de informação entre um agente transmissor e um agente receptor.
- É o processo pelo qual uma informação gerada em um ponto no tempo e no espaço chamado de *fonte* é transferida a outro ponto no tempo e no espaço chamado *destino*.
- *É o ato de emitir, transmitir e receber informações.*

I. Sistemas de Comunicação Elétrica

1. Comunicação – Segundo Shannon

“The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point.”

“Shannon, Claude. A Mathematical Theory of communication. (1948)

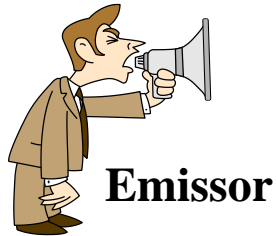


2. Telecomunicação

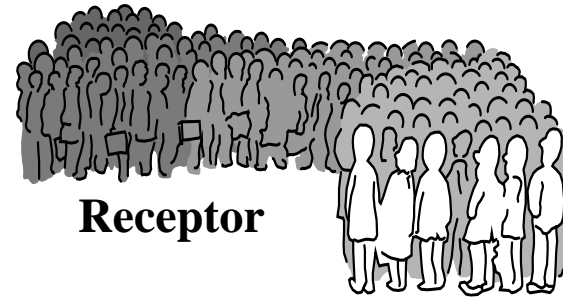
- Com origem na palavra grega *Tele* que significa “**distância**”,
- É a troca de informações por qualquer meio em redes de computadores.
- É o termo empregado em sistemas que têm seu alcance normal da comunicação *estendido*.



3. Modelo de Comunicação

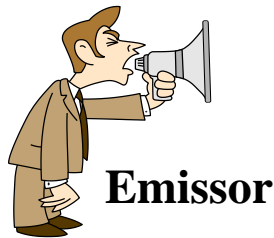


Meio

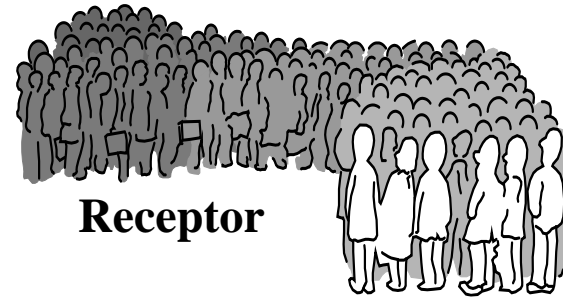


Conjunto de meios e dispositivos que permite a transmissão de informação entre pontos distantes por meio de **sinais elétricos**.

3. Modelo Genérico



Meio



Espera-se que o significado da informação seja preservada pelo meio e que o seu conteúdo seja recuperado e corretamente interpretado no destino.

4. Informação

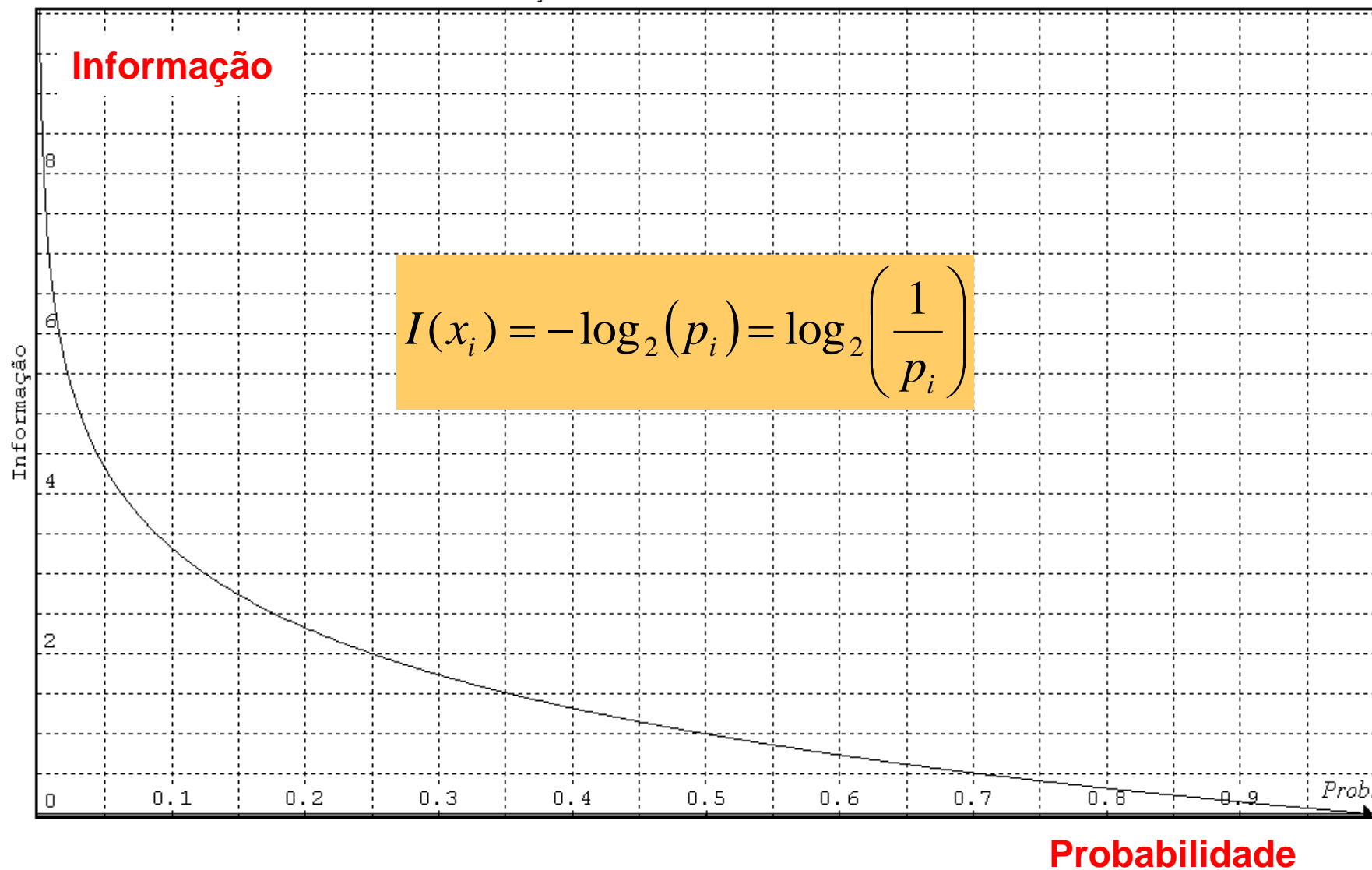
- Existe uma teoria formal chamada Teoria da Informação que associa a informação I à imprevisibilidade (probabilidade de ocorrência) das mensagens.

$$I = \log_2 \left(\frac{1}{p} \right)$$

- Isto é, uma mensagem transporta tanto mais informação quanto menos provável a sua ocorrência.

4. Informação

Informação x Probabilidade de um evento



5. Mensagens

- As mensagens (informação) podem ser de diversos formatos:
 - Voz, Dados, Imagem e Vídeo
- Podem ser Analógicas ou Digitais
 - Analógicas
 - Grandezas físicas, voz, música, imagem, etc
 - Digitais
 - Alfabetos restritos.
 - As mais comuns são as fontes digitais do tipo binário as quais geram bits (11001100...).

6. Sistema de Comunicação Ponto-a-Ponto



- **Fonte de Informação**
 - Voz, Dados, Imagem e Vídeos.
 - Pode ser Analógico ou Digital

6. Sistema de Comunicação Ponto-a-Ponto



- **Transmissor (Tx)**

- Processa a informação e a disponibiliza em um **formato adequado** para a transmissão.
- Basicamente o **transforma** em uma onda eletromagnética na frequência desejada.

6. Sistema de Comunicação Ponto-a-Ponto



- **Canal**

- Estabelece a ligação entre diferentes locais sem a devida fidelidade:
 - **Atenua** e **Distorce** o sinal a ser transmitida
 - Insere **Interferências** e **Ruídos** à informação

6. Sistema de Comunicação Ponto-a-Ponto

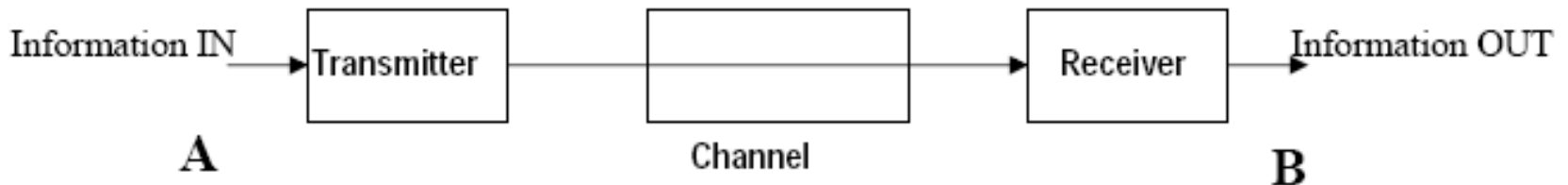


- **Receptor (Rx)**

- Deve **Reconstruir a Informação Transmitida** a partir do sinal recebido que foi corrompido pelo canal.

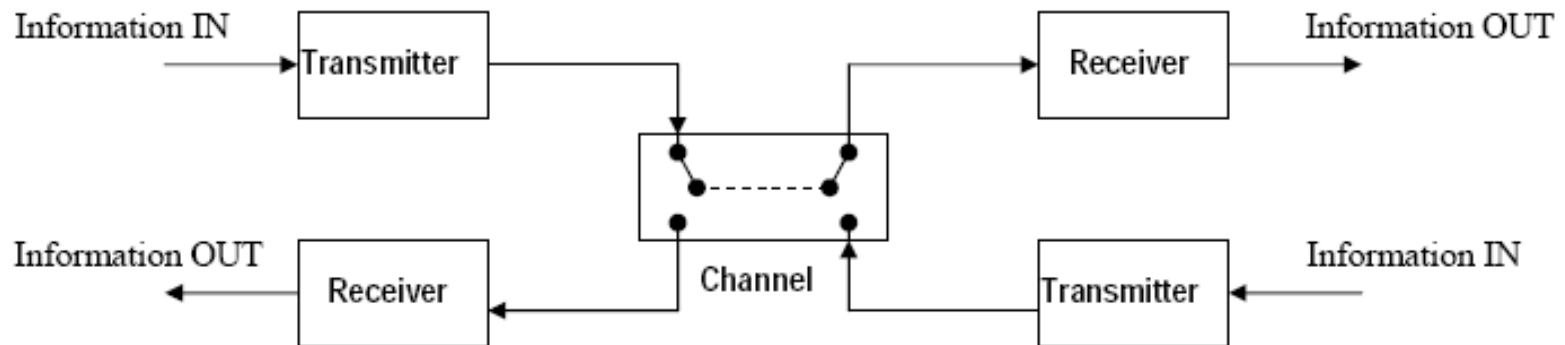
7. Comunicação (Ligação) entre o Tx e o Rx

- **Simplex** (Unidirecional)
 - Comunicação só num sentido.
 - Ex: **Rádiodifusão** (sem interatividade)



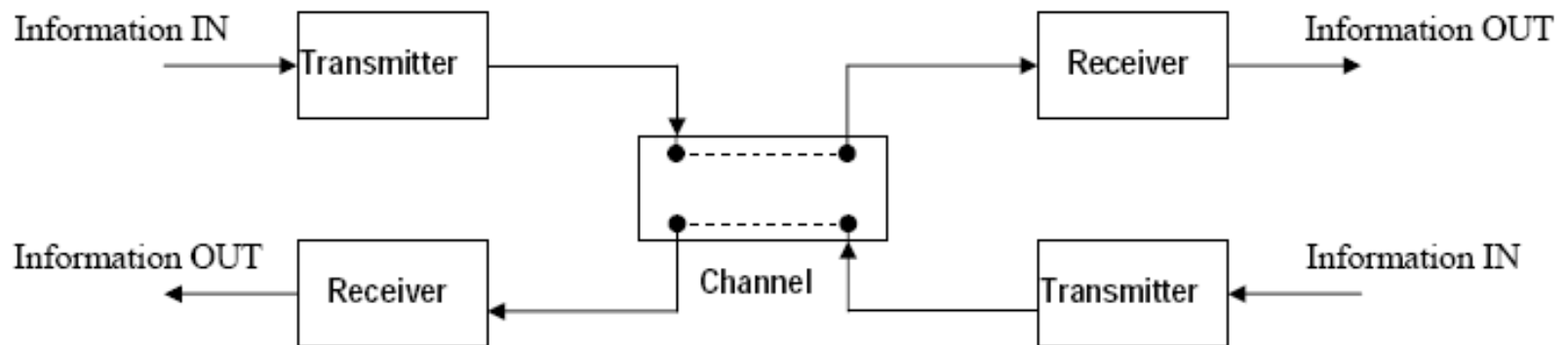
7. Comunicação (Ligação) entre o Tx e o Rx

- **Half Duplex** (Bidirecional Alternativo)
 - Comunicação nos dois sentidos, **mas não em simultâneo**
 - Ex: Walk talk



7. Comunicação (Ligação) entre o Tx e o Rx

- **Duplex ou Full-Duplex** (Bidirecional Pleno)
 - Comunicação nos dois sentidos em simultâneo
 - Ex: **RTPC** (**R**ede **T**elefônica **P**ública **C**omutada)



9. O que torna um Sistema de Comunicação Exemplar?

- **Recepção Fidedigna de Sinal**
 - Sistemas Analógicos - Alta Relação Sinal-Ruído (SNR)
 - Sistemas Digitais - Baixa Taxa de Erro de Bits (BER)
- **Baixa Potência de Transmissão**
- **Grande quantidade de informação transmitida**
- **Baixa Largura de Banda**
- **Baixo Custo (Complexidade?)**

10. Atividade Assíncrona

Vídeos sobre História das Telecomunicações



Visual History of Telecommunications.mp4



Cabos Submarinos (versão completa).mp4