

## **Modelo de Rádio-Enlace em Simulink incluindo transmissor, receptor e canal**

### 1-Objetivos:

- Familiarização com o Simulink;
- Projetos de sistemas de comunicação via Simulink;
- Estudar arquiteturas de transmissores, receptores e canal;
- Avaliar o desempenho de sistemas rádio a partir do modelo Simulink.

2- Fundamentos: O modelo Simulink apresentado no arquivo “radio\_enlace.xml” se constitui de um transmissor com geração de dados, receptor, canal (com atenuação de propagação, adição de ruído térmico e interferência) e alguns instrumentos de teste. O sistema opera em 1 GHz, taxa de bits de 10 Mbps e modulação QPSK. As arquiteturas do transmissor e receptor são bem realísticas. O receptor é do tipo super-heterodino com a frequência de FI igual a 70 MHz. O modelo já incorpora um canal interferente na **frequência imagem** e também permite a adição de ruído térmico. Medidas de forma de onda podem ser feitas com osciloscópio enquanto o espectro pode ser analisado em qualquer ponto do sistema. O modelo também dispõe de analisadores para avaliação da constelação de sinais, padrão de olho e taxa de erro de bits.

### 3-Procedimento:

- a- Iniciar o Matlab e abrir o modelo radio\_enlace.xml.
- b- Analise funcionalmente o sistema. Utilize o help para detalhes sobre cada bloco.
- c- Inicie a simulação do sistema e observe os resultados apresentados pelos instrumentos. Inicie e pare a simulação quantas vezes for necessário.
- d- Observe com o analisador de espectro que a interferência da imagem tem maior potência que o sinal recebido.
- e- Note que a taxa de erro de bits é zero mesmo com a interferência. Compare com o osciloscópio os dados transmitidos e os dados demodulados.
- f- *By-pass* o filtro imagem e observe o que acontece em termos de BER, e também o que mudou no diagrama de olho, espectros, constelação e forma de onda.
- g- Retorne ao circuito original e aumente o ruído térmico para  $E_b/N_0 = 10$  dB e observe em toda instrumentação o que acontece.
- h- Levante a curva da BER do sistema, fazendo  $E_b/N_0$  variar de 0 até 10 dB, e compare com a curva teórica para modulação QPSK.
- i- Enviar um relatório com as suas observações e os resultados da BER, na forma de curva, para a área de trabalhos da disciplina no Unifor Online.