

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica  
Universidade Federal de Santa Catarina

EEL510241 — Comunicação Digital  
Trabalho — Data de entrega: 03/08/2022  
Professor: Bartolomeu F. Uchôa Filho.

COMPARAÇÃO DAS TAXAS DE ERRO DE BIT E DE SÍMBOLO  
TEÓRICAS E SIMULADAS

Neste trabalho serão realizadas simulações das taxas de erro de bit (BER) e de símbolo (SER) de algumas modulações digitais para o canal AWGN com detecção coerente, fazendo uso do Matlab. BER e SER devem ser plotadas em escala logarítmica, em função da relação  $E_b/N_0$ , que deverá ser expressa em dB, em escala linear. As constelações de sinais consideradas são as seguintes: BPSK (BER apenas), BFSK (BER apenas), QPSK (BER e SER) e 16-QAM (BER e SER). Para as constelações QPSK e 16-QAM, usar o mapeamento Gray de bits de informação para símbolo da constelação de sinais. Na Figura 1 é mostrada a constelação 16-QAM com mapeamento Gray. Compare os resultados de simulação com os valores teóricos das probabilidades de erro de bit e de símbolo, que devem ser plotadas no mesmo gráfico. Para os valores teóricos use as expressões desenvolvidas em sala de aula.

**DICAS ÚTEIS:** Para criar uma sequência de informação, gere um vetor aleatório binário (0's e 1's com igual probabilidade) de tamanho  $N$  e já transforme-o para a forma bipolar usando o comando  $2*\text{round}(\text{rand}(1,N))-1$ . Para criar uma sequência de amostras do ruído AWGN com variância  $S^2 = \sigma^2$ , gere um vetor aleatório Gaussiano de tamanho  $N$  usando o comando  $S*\text{randn}(1,N)$ .

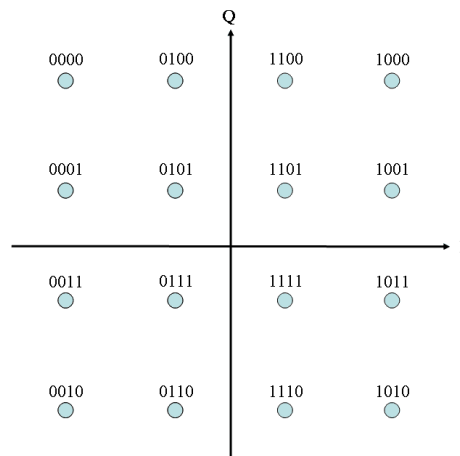


Figure 1: Constelação 16-QAM com mapeamento Gray.