

Relatório 4 – Comunicações Digitais – 2019/2

Adriano Ricardo de Abreu Gamba

Davi Wei Tokikawa

Descrição das Atividades

A presente atividade prática objetivou a criação e a análise de pulsos cosseno levantado como uma forma de melhor transmitir sinais ao longo de um canal de transmissão limitado em frequência.

O pulso cosseno levantado é um pulso de nyquist, ou seja, tem a propriedade de que quando um símbolo é amostrado, os sinais dos outros símbolos vão estar cruzando o valor 0. Contudo, o emprego desse pulso é dado através do emprego de pulsos raiz cosseno levantado, de modo que, a transmissão (tx) gera esse pulso a partir de um filtro, transmite e a recepção (rx) reconstrói o sinal aplicando o mesmo tipo de filtro.

O pulso raiz de cosseno levantado não é um pulso de nyquist, pois os sinais de outros símbolos não cruzam em zero quando um determinado símbolo corrente está sendo amostrado.

Na primeira parte do laboratório, foram geradas formas de onda de cosseno levantado e de raiz de cosseno levantado para diversos valores de alfa.

Na segunda parte do laboratório, foi feito o emprego desta técnica na transmissão do tipo 2-PAM.

Análise dos Resultados

As figuras 1, 2 e 3 dizem respeito à primeira parte da atividade prática. Nelas, podemos observar que os sinais no tempo do cosseno levantado cruzam em zero nos mesmos instantes para diversos valores de alfa, o que não ocorre para os pulsos raiz cosseno levantado. Além disso, observa-se que ambos têm respostas em frequência similares e que conforme o aumento do alfa, mais frequência banda de frequência é utilizada.

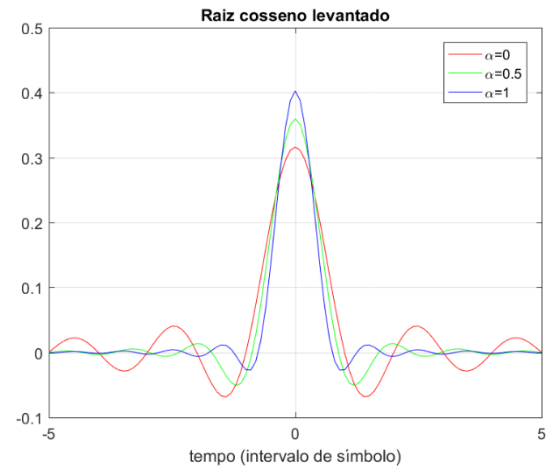
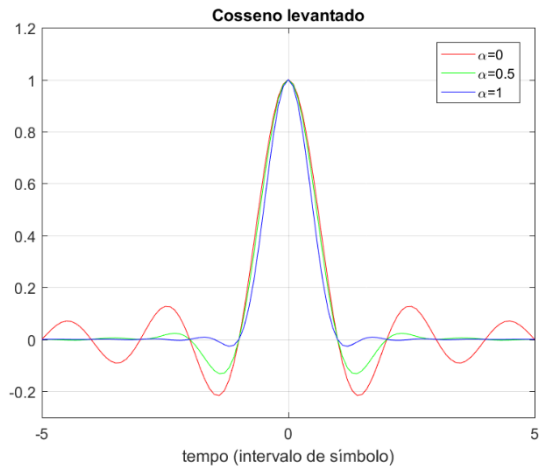


Figura 1: Resposta ao impulso.

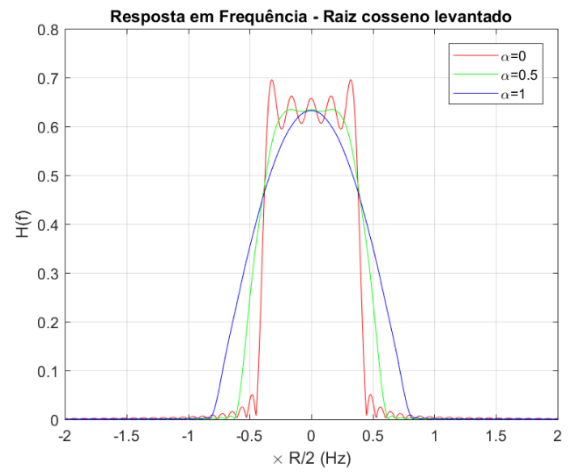
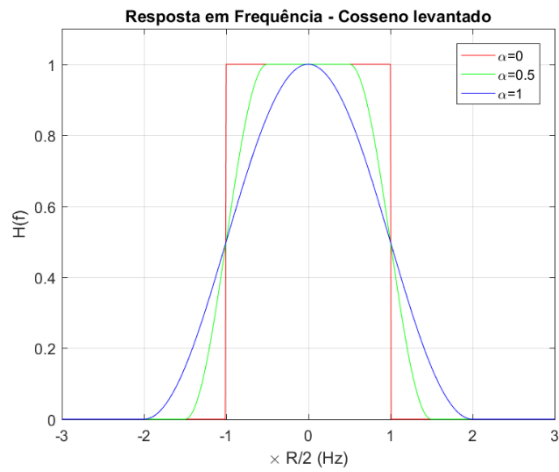


Figura 2: Resposta em frequência.

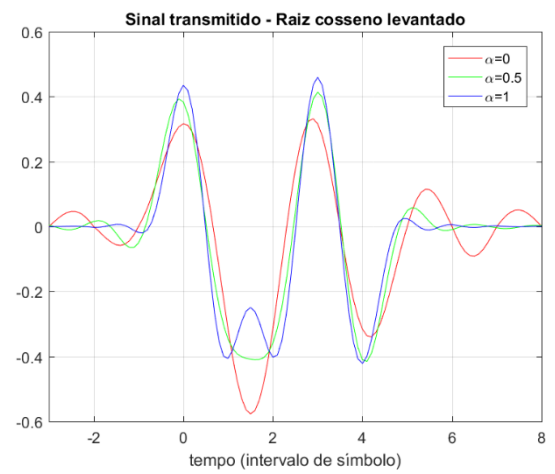
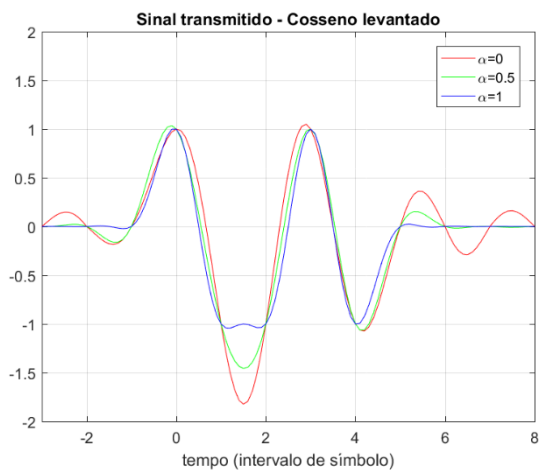


Figura 3: Sinais transmitidos.

Com relação à atividade 2, foi obtida a figura seguinte, que mostra a amostragem do sinal recebido.

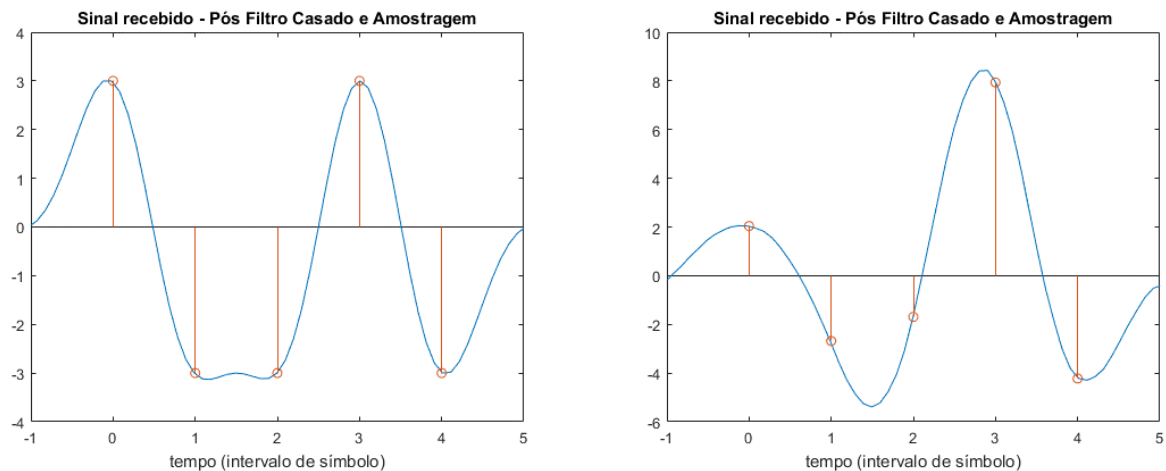


Figura 4: Sinal Recebido sem ruído e $\alpha=1$; Sinal Recebido com ruído e $\alpha=0.2$.

Em termos de BER, é de se esperar que a taxa de erro desse sinal seja pior que o sinal do laboratório 2, pois agora pode haver maior interferência entre os símbolos transmitidos mesmo sem a presença do ruído, oriunda das características do sinal cosseno levantado e seus parâmetros.

Com relação ao atraso, foi observado que quanto menor o valor de α , maior era o atraso das amostras, pois o sinal no tempo aumenta e leva mais tempo para ocasionar a amostragem. Nota-se na figura 4 que as amostras para um valor de α maior coincidem melhor nos picos do sinal pós-filtro casado, indicando visualmente o efeito do atraso.

Assim, não usamos na prática o menor valor de α (zero) pois isso geraria mais atraso de amostragem, o que possibilitaria em maior probabilidade de erro e, consequentemente, menor desempenho do sistema.