

## TPC Nº 7

**Objetivo: Trabalhar conceitos de amostragem.**

Como descrito no TPC Nº5, diversas bandas de frequência podem ser observadas num eletroencefalograma (EEG), dependendo de diversos fatores como as tarefas que realiza o indivíduo em estudo, condições patológicas, estados de sono, etc. Estas bandas têm frequências típicas e encontram-se alguma delas descritas na seguinte tabela:

Banda	Relação com Condições Normais	Relação com Condições Anómalas
Alpha (8 Hz – 15 Hz)	Refletem um estado de relaxamento, olhos fechados.	Estado de coma
Beta (16 Hz – 31 Hz)	Pensamento ativo, estado de alerta, ansiedade	Efeito de algumas substâncias psicoativas.
Gamma (30 Hz – 100 Hz)	Em estados de percepção que combinam diferentes sentidos (como som e visão)	Tem sido relacionado com défice cognitivo.
Delta, Theta, Mu	...	...

No presente trabalho deverá implementar as seguintes tarefas:

- 1) Abrir o arquivo 'eeg.mat' o qual contém um sinal (simulado) de eeg assim como a frequência de amostragem. Representar o sinal graficamente em função do tempo em [s].
- 2) Obtenha a DFT do sinal. Representar o módulo do espectro em função de  $f$  [Hz].
- 3) Identifique as principais componentes de frequência do sinal, e em função disto, diga justificadamente a qual banda de frequências de EEG pertence este sinal.
- 4) Faça a amostragem do sinal com 36 amostras/s. Superponha o sinal original e o sinal amostrado, representando este último como valores discretos.
- 5) Obtenha a DFT do sinal amostrado com 1024 pontos (i.e.  $\text{fft}(\text{sinal}, 1024)$ ). Represente graficamente o módulo do espectro com o eixo das frequências em [Hz].
- 6) Em função deste novo espectro, diga justificadamente a que banda de frequências de EEG atribuiria agora o sinal?
- 7) Explique porque os dois espectros gerados a partir do mesmo sinal têm componentes de frequência diferentes, e relacione (justificadamente) as principais componentes encontradas em ambos espectros.



**8) Crie um filtro passa-baixo com frequência de corte em 26 Hz, com a função `fir1` do Matlab, e utilizando ordem 100.**

**Filtrar o sinal original (ponto 1) fazendo a convolução com a resposta ao impulso do filtro. Obter a DFT e grafar o módulo do espectro do sinal filtrado. Comentar as diferenças com o espectro obtido em 2).**