

## Trabalho Prático de Grupo

O trabalho prático de Processamento de Sinal tem o propósito de avaliar tópicos lecionados durante as aulas. O trabalho deverá ser realizado em grupos de 4 a 5 alunos, com recurso ao *software* MATLAB. A conclusão do presente trabalho compreende os seguintes aspetos determinantes:

1. Os scripts elaborados deverão conter, quando necessário e sob a forma de comentário, todas as respostas teóricas e comentários às alíneas abaixo;
2. Os ficheiros necessários à execução deste trabalho encontram-se no Moodle na secção “Trabalho Prático de Grupo” com o nome “Matlab Data.zip”;
3. Os scripts de MATLAB deverão ter os nomes “GUI.m” e “handle\_processing.m” associados aos tópicos de exercícios abaixo explicados. Dentro de cada script, deve identificar as respostas às alíneas por meio de comentários (por exemplo, “%alínea 1: Gravação de Voz” ou “%alínea 3: Filtragem”
4. Todos os scripts, incluindo quaisquer ficheiros necessários à execução dos mesmos, devem ser submetidos via moodle (**sem exceção**) até ao final do dia **04-06-2021 na respetiva secção**;
5. Qualquer trabalho que não seja submetido desta forma até à data limite, não será avaliado;
6. Após submeter o trabalho no moodle na secção dedicada, **envie a mesma pasta .rar para o email [hrgoncalves@ipca.com](mailto:hrgoncalves@ipca.com)**; e
7. No dia **07-06-2021**, os grupos deverão defender a metodologia seguida, por meio duma pequena apresentação.

O presente trabalho endereça dois tópicos principais, mais um relatório final com a descrição dos métodos utilizados.

#### ▪ **Áudio Voz:**

O primeiro tópico deste trabalho tem como objetivo desenvolver uma interface gráfica que implemente funções básicas de aquisição, leitura e processamento de sinais áudio de voz. Para tal, pretende-se que desenvolva uma **GUI em MATLAB** que implemente as seguintes funcionalidades:

1. Botão que grave e guarde um áudio de voz, com recurso ao microfone do computador individual;

**NOTA:** Para gravar o sinal áudio, pode considerar um **tempo de aquisição à escolha** do utilizador, uma **frequência de amostragem de 8000Hz, 16 bits e 1 canal**.

2. Botão que importe ficheiros .mp3 ou .wav;
3. Botão que faça *play* do sinal que é importado;
4. Botão para *plot* do sinal áudio importado em ordem ao tempo;
5. Botão para *plot* do espectro de potência do sinal áudio importado;
6. Botão associado a uma função para reconhecimento do género de uma gravação de voz áudio importada. Para a resolução desta alínea, deve considerar:
  - A frequência máxima do espectro de potência para **o género masculino está a uma distância absoluta de pico de 125Hz** e para o género feminino de 200Hz;

#### **NOTAS:**

- Para testar a sua implementação das alíneas 2 a 6, utilize os ficheiros contidos na pasta **voices** fornecida.
- Para implementar o reconhecimento de género com base na voz pode recorrer a outras implementações, mas que tenham como base exclusivamente a utilização de *fft* ou correlações.

#### ▪ **Filtragem de Som:**

O segundo tópico deste trabalho visa “limpar” um sinal áudio. Para tal, faça *load* do ficheiro “**handle\_J.WAV**” que contém dados de áudio corrompidos com ruído. Utilize

a função ***sound()*** para ouvir o sinal de áudio. Desenvolva um script em MATLAB que implemente as seguintes funcionalidades:

1. Apresente o espectro de potência do sinal de áudio em relação ao tempo e à frequência, bem como o traçado do sinal em relação ao tempo;
  2. Com base no resultado da alínea anterior, identifique as frequências de ruído e os instantes em que ocorrem para desenhar um filtro, ou um conjunto de filtros que possa eliminar o ruído identificado. Implemente o(s) filtro(s) projetados e apresente o espectro de cada filtro, confirmando as características desejadas;
  3. Filtre o sinal de áudio com o(s) filtro(s) desenhado(s) na alínea anterior;
  4. Volte a utilizar a função ***sound()*** para confirmar a remoção de ruído no sinal de áudio, bem como através do recálculo do espectro de potência.
- 
- **Relatório:** Por fim, elabore um **relatório de 10 páginas no máximo** que descreva o trabalho realizado. Deverá submeter juntamente na pasta *.rar* com as soluções em MATLAB.

***BOA SORTE!***