

## Introdução à Análise e Processamento de Sinal (2015/2016)

### Trabalho prático nº 3

No moodle, pode encontrar um conjunto de cinco imagens, em formato JPEG: “europe”, “jpegl”, “lena”, “mri” e “news”. Copie essas imagens para a sua área de trabalho e visualize-as no MATLAB usando as funções `imread` e `imshow`.<sup>1</sup>

1. Usando a função `whos`, obtenha o número de bytes ocupado por cada uma das imagens.
  - (a) Repare que a variável onde ficaram armazenadas duas delas é tri-dimensional. Porquê?
  - (b) Visualize cada uma dessas três dimensões (planos) em separado e tente interpretar o que vê.
  - (c) Para transformar uma imagem a cores numa de níveis de cinzento (preto e branco), usa-se a seguinte relação:
$$c = 0.299r + 0.587g + 0.144b$$
onde  $r$ ,  $g$  e  $b$  são as intensidades do vermelho, verde e azul, respectivamente, e  $c$  o nível de cinzento correspondente. Usando esta relação, crie imagens a preto e branco a partir das imagens a cores. **Nota:** para poder realizar algumas das operações poderá ter que utilizar as funções `double` e `uint8`.
  - (d) Obtenha o negativo das várias imagens e visualize-os.
2. Compare o número de bytes ocupado por cada um dos ficheiros JPEG ( $T_c$ , tamanho comprimido) com o número de bytes indicado pela função `whos` ( $T_d$ , tamanho descomprimido), e calcule a taxa de compressão de cada imagem, isto é,  $T_d/T_c$ . Sugira razões para a variação verificada na taxa de compressão de imagem para imagem.
3. Como pode ver através da informação disponibilizada pela função `whos`, as variáveis onde se encontram guardadas as imagens são do tipo `uint8` (inteiros positivos de 8 bits).
  - (a) Usando a operação de arredondamento, crie versões da imagem “lena” para 7, 6, 5, 4 e 3 bits. Para que número de bits começa a notar diferenças visuais entre a imagem original e a arredondada?
  - (b) Calcule qual a taxa de compressão que conseguiria obter por este processo, compare-a com as que determinou no número 2, e comente.
  - (c) Trace um gráfico da SNR em função do número de bits. Comente os resultados.

---

<sup>1</sup>Caso a função `imshow` não esteja disponível, use a função `image` ou `imagesc`.