

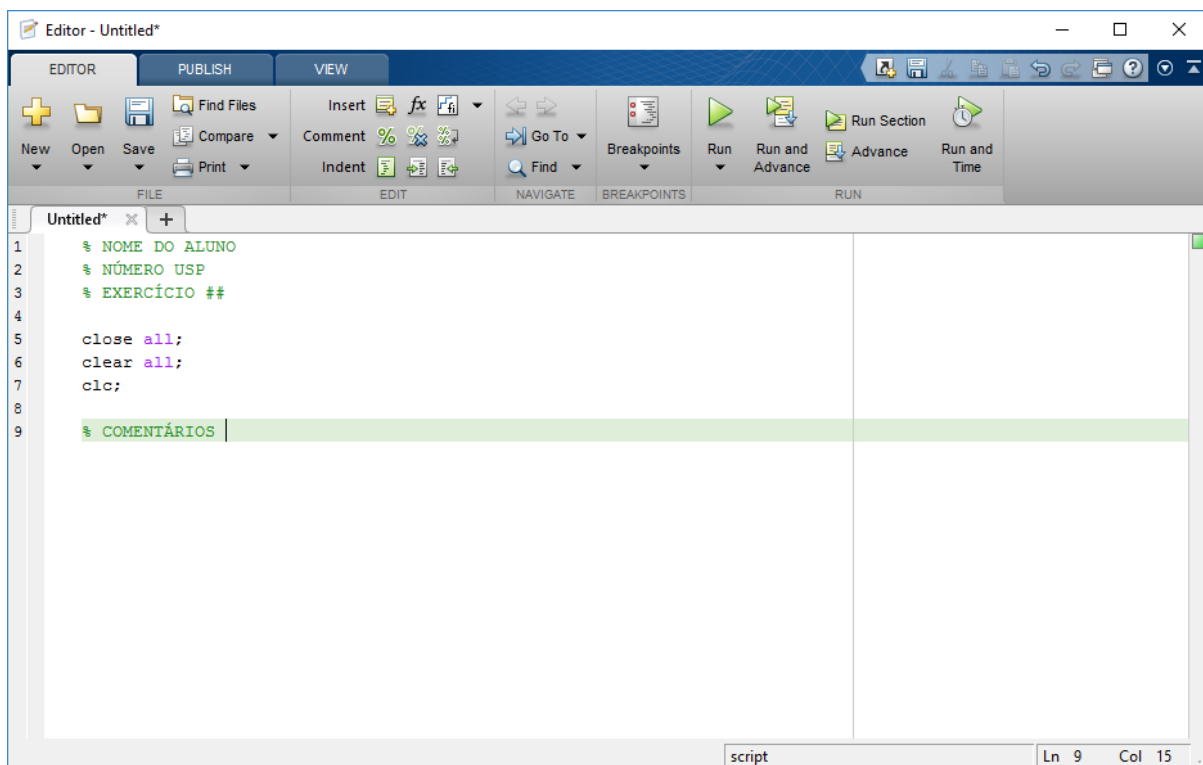
# SEL0449 –Processamento Digital de Imagens Médicas

## Prof. Dr. Marcelo Andrade da Costa Vieira

### Lista de Exercícios #3

#### Instruções:

- Essa lista consiste de 2 exercícios (E\_1 a E\_2).
- Deve ser gerado um arquivo no editor do Matlab (extensão \*.m) para cada exercício pedido.
- Deve-se colocar comentários nos programas desenvolvidos.
- As perguntas devem ser respondidas também como comentários no arquivo.
- Deve-se tornar o diretório onde estão as figuras e os arquivos \*.m como um diretório padrão do Matlab.
- Depois de terminado os exercícios, todos os arquivos \*.m devem ser comprimidos em um único arquivo e enviado ao professor pelo sistema *Moodle* até a data máxima de entrega.
- Utilizar o padrão mostrado na Figura abaixo para seus arquivos \*.m:
  - Colocar um cabeçalho contendo seu nome, número USP e o número do exercício correspondente (E1, E2, E3...);
  - Iniciar todos os exercícios com os 3 comandos mostrados na Figura abaixo, que servem para limpar as variáveis e as figuras abertas, além de limpar a tela de comando do Matlab;
  - Colocar comentários nas linhas de programa.



## 1) Equalização de Histograma.

A equalização de histogramas no MatLab é implementada através da função:

$$g = \text{histeq}(f, nlev);$$

sendo  $f$  a imagem de entrada e  $nlev$  o número de níveis de intensidades especificados para a imagem de saída.

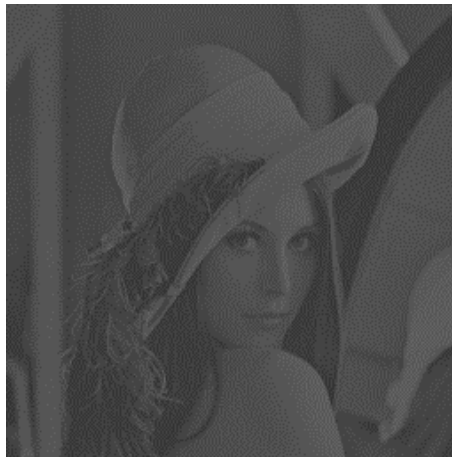


Figura 1 – *lena.tif*

### E\_1: Processar a imagem *lena.tif* dada na Figura 1 utilizando:

- Comente as características do histograma da imagem degradada (*lena.tif*).
- Equalize o histograma usando 128 níveis de cinza.
- Equalize o histograma usando 32 níveis de cinza.
- Comente sobre as diferenças visuais das figuras equalizadas com 128 e 32 níveis de cinza.
- Realize o procedimento de alargamento de contraste na imagem degradada (espalhe o histograma entre 0 e 255 sem saturar nenhum nível de cinza).
- Comente sobre as diferenças visuais entre a equalização de histograma com 128 níveis de cinza e o alargamento de contraste.
- O que acontece se uma imagem equalizada for equalizada novamente? Teste e comente os resultados.

*\*Dica: Ao observar o histograma das imagens, não esquecer de acrescentar os comandos `ylim('auto');` `xlim('auto');` para ajustar os eixos de visualização.*

## 2) Transformação de intensidades

As técnicas de processamento no domínio espacial operam diretamente nos pixels da imagem. A expressão geral para a **Função de Transformação** nos níveis de cinza pode ser dada por:

$$g(x, y) = T[f(x, y)]$$

sendo  $f(x, y)$  a imagem de entrada e  $g(x, y)$  a imagem de saída ou imagem processada.  $T$  é um operador em  $f$ .

A função do MatLab que realiza transformações de intensidade nos níveis de cinza de uma imagem é a ***imadjust*** que tem a seguinte sintaxe:

$$g = \text{imadjust}(f, [\text{low\_in } \text{high\_in}], [\text{low\_out } \text{high\_out}], \text{gamma})$$

cujas função de transformação é vista na Figura 3 a seguir:

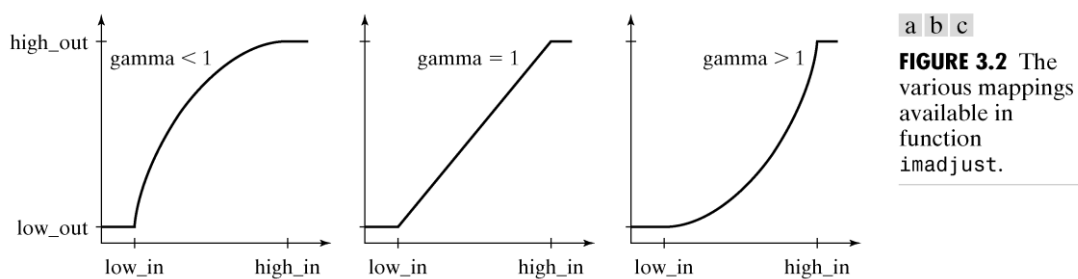


Figura 2 - Função de transformação de intensidades do comando *imadjust*



Figura 2 - face.bmp

**E\_2: Processe a imagem *face.bmp* usando as funções de transformação abaixo:**

```
g1 = imadjust(f, [0 1], [1 0])
g2 = imadjust(f, [0.4 0.8], [0 1])
g3 = imadjust(f, [], [], 0.7)
g4 = imadjust(f, [], [], 2)
```

Mostre as três imagens resultantes e comente os resultados encontrados.