Rio de Janeiro, 10 de setembro de 2017

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Matemática e Estatística

Computação Gráfica

Trabalho 1 – Exercícios de Introdução ao Octave

Aluno: Leonardo Lima Marinho

Matrícula: 2014.1.00506.11

1. Confira os tipos de dados do Octave/Matlab através do comando: typeinfo

```
>> typeinfo
ans =
{
  [1,1] = <unknown type>
  [2,1] = cell
  [3,1] = scalar
  [4,1] = complex scalar
  [5,1] = matrix
  [6,1] = diagonal matrix
  [7,1] = complex matrix
  [8,1] = complex diagonal matrix
  [9,1] = range
  [10,1] = bool
  [11,1] = bool matrix
  [12,1] = string
  [13,1] = sq_string
  [14,1] = int8 scalar
  [15,1] = int16 scalar
  [16,1] = int32 scalar
  [17,1] = int64 scalar
  [18,1] = uint8 scalar
  [19,1] = uint16 scalar
  [20,1] = uint32 scalar
  [21,1] = uint64 scalar
  [22,1] = int8 matrix
  [23,1] = int16 matrix
  [24,1] = int32 matrix
  [25,1] = int64 matrix
  [26,1] = uint8 matrix
  [27,1] = uint16 matrix
  [28,1] = uint32 matrix
  [29,1] = uint64 matrix
  [30,1] = sparse bool matrix
  [31,1] = sparse matrix
  [32,1] = sparse complex matrix
  [33,1] = struct
  [34,1] = scalar struct
  [35,1] = class
  [36,1] = cs-list
  [37,1] = magic-colon
  [38,1] = built-in function
  [39,1] = user-defined function
  [40,1] = dynamically-linked function
  [41,1] = function handle
  [42,1] = inline function
  [43,1] = float scalar
  [44,1] = float complex scalar
  [45,1] = float matrix
```

```
  [46,1] = float diagonal matrix
  [47,1] = float complex matrix
  [48,1] = float complex diagonal matrix
  [49,1] = permutation matrix
  [50,1] = null_matrix
  [51,1] = null_string
  [52,1] = null_sq_string
  [53,1] = lazy_index
  [54,1] = onCleanup
  [55,1] = octave_java
  [56,1] = object
}
```

2. Tipos de imagem:

Imagem RGB:

- **Crie 3 matrizes (RED, GREEN e BLUE), com as mesmas dimensões, contendo valores entre 0 e 1.**

```
>> RED = [1 0 0; 1 0 1; 1 0 0.5];
>> GREEN = [0 0 1; 1 0 0; 1 1 0.5];
>> BLUE = [0 0 0; 0 1 1; 1 1 0.5];
```

- **Para ver o conteúdo das matrizes, digite seus nomes e, em seguida *Enter*. É muito importante notar que o Octave/Matlab é *case sensitive*.**

```
>> RED
RED =

   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.50000

>> GREEN
GREEN =

   0.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   1.00000   0.50000

>> BLUE
BLUE =

   0.00000   0.00000   0.00000
   0.00000   1.00000   1.00000
   1.00000   1.00000   0.50000
```

• Concatenar as três matrizes para criar uma única matriz tridimensional (RGB) usando a função cat (usar a ajuda para aprender sobre a função: help cat)

```
>> RGB = cat (3, RED, GREEN, BLUE);
```

• Visualize o conteúdo da matriz RGB. Os dois primeiros índices dos elementos da matriz definem, respectivamente, os números de linha e coluna. O terceiro índice refere-se a uma das três matrizes originais. Se considerarmos agora matriz RGB como uma imagem, os dois primeiros índices definem as coordenadas de um pixel, e o terceiro, um dos componentes RGB do pixel.

```
>> RGB
RGB =

ans(:,:,1) =

   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.50000

ans(:,:,2) =

   0.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   1.00000   0.50000

ans(:,:,3) =

   0.00000   0.00000   0.00000
   0.00000   1.00000   1.00000
   1.00000   1.00000   0.50000


>> RGB(:,:,1)
ans =

   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.50000


>> RGB(:,:,2)
ans =

   0.00000   0.00000   1.00000
   1.00000   0.00000   0.00000
   1.00000   1.00000   0.50000
```

```
>> RGB(:,:,3)
ans =

   0.00000   0.00000   0.00000
   0.00000   1.00000   1.00000
   1.00000   1.00000   0.50000
```

- **Visualize a matriz resultante com a função: imshow (RGB);**

```
>> imshow (RGB);
```

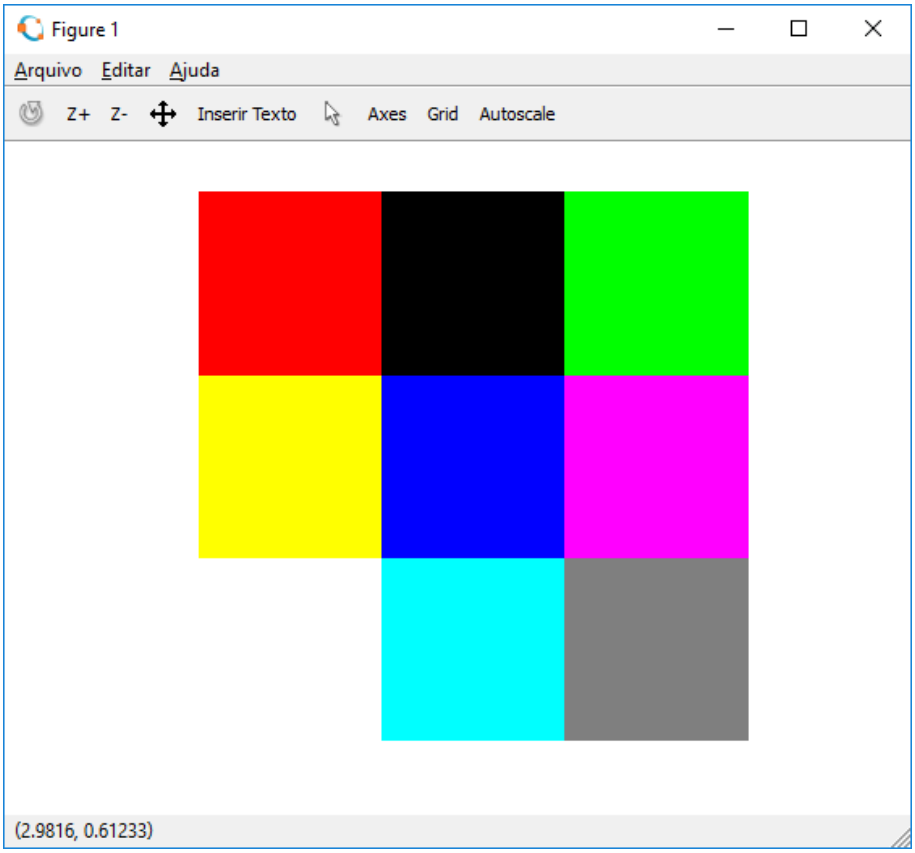


Imagem Indexada:

- **Crie uma matriz com o nome MAP, com três linhas e três colunas e valores entre 0 e 1, para representar um *mapa de cores*. Crie uma matriz bidimensional com o nome X, com valores inteiros entre 1 e 3. Visualize a imagem indexada usando: imshow (X, MAP);**

```
>> MAP = [0.3 0.5 0.7; 0 1 0; 0.1 0.2 0.3];
>> X = [1 2 3; 3 2 1; 2 1 3];
```

```
>> imshow (X, MAP);
```

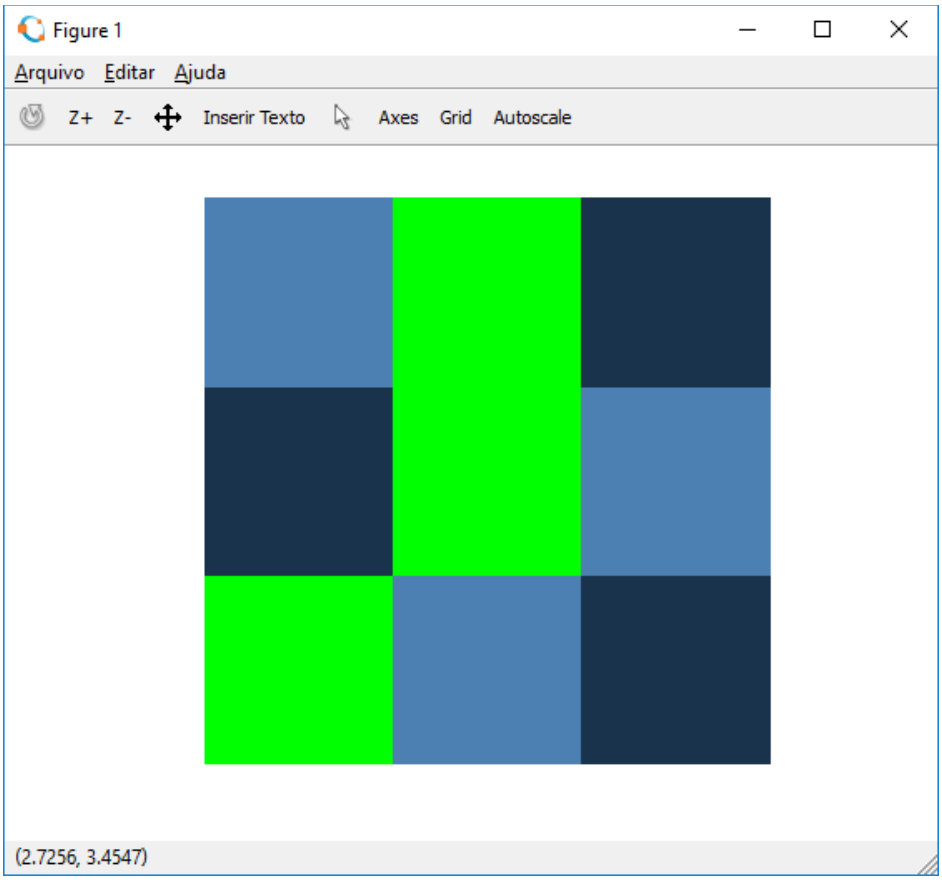


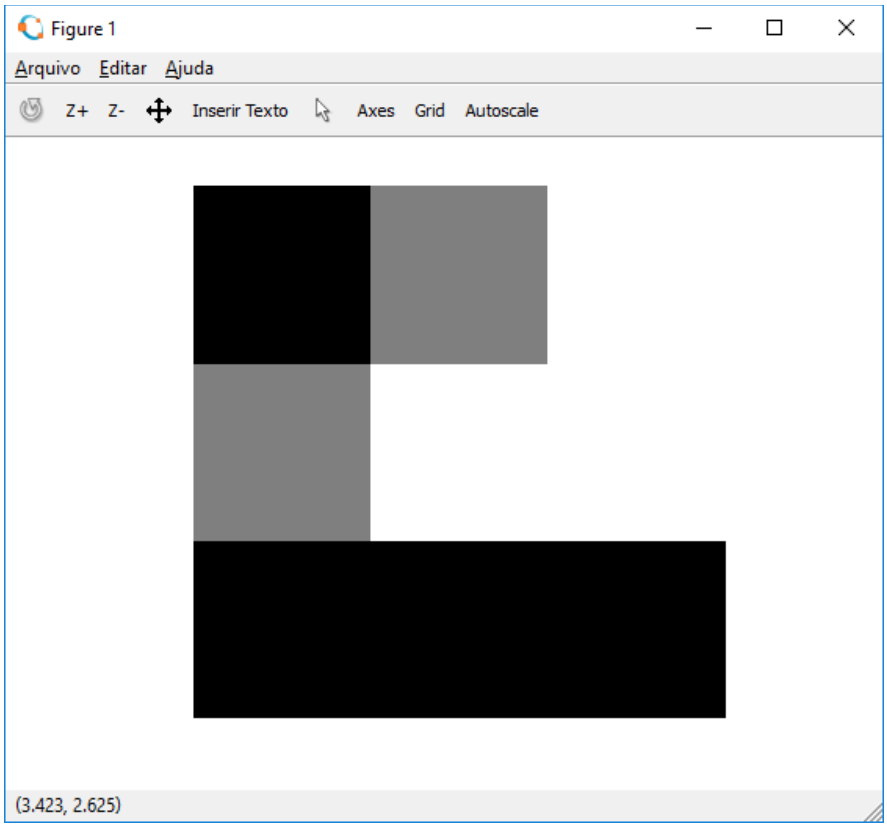
Imagem de Níveis de Cinza:

- **Crie uma matriz X com valores entre 0 e 1.**

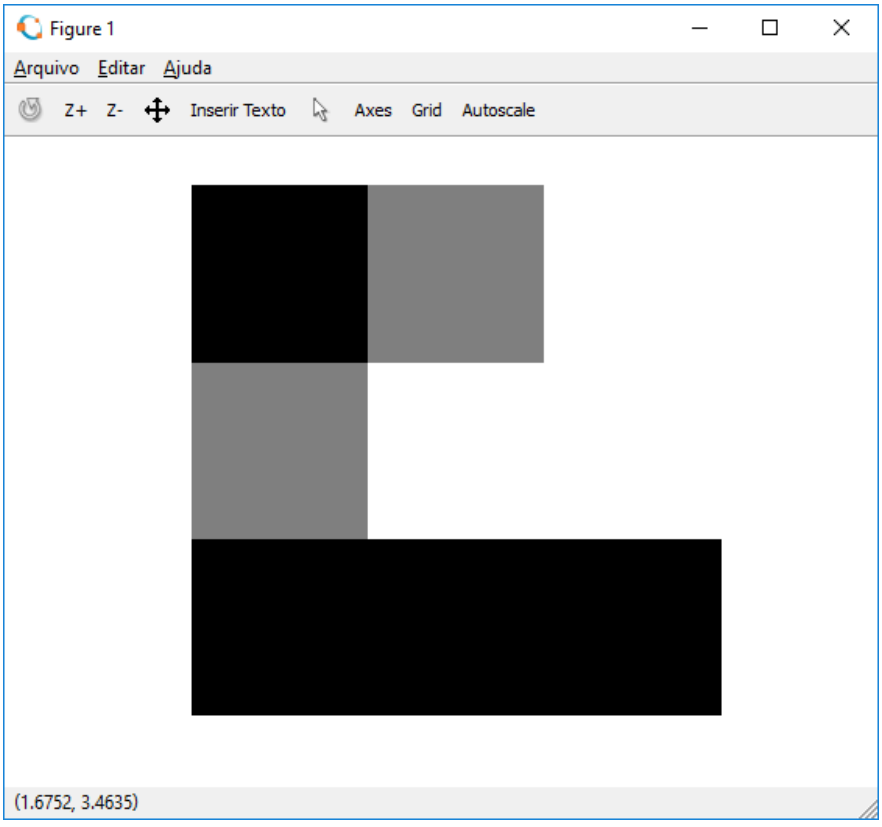
```
>> X = [0 0.5 1; 0.5 0.7 0.9; 0.1 0.2 0.3];
```

- **Visualize a matriz X como uma imagem de níveis de cinza (intensidade).**

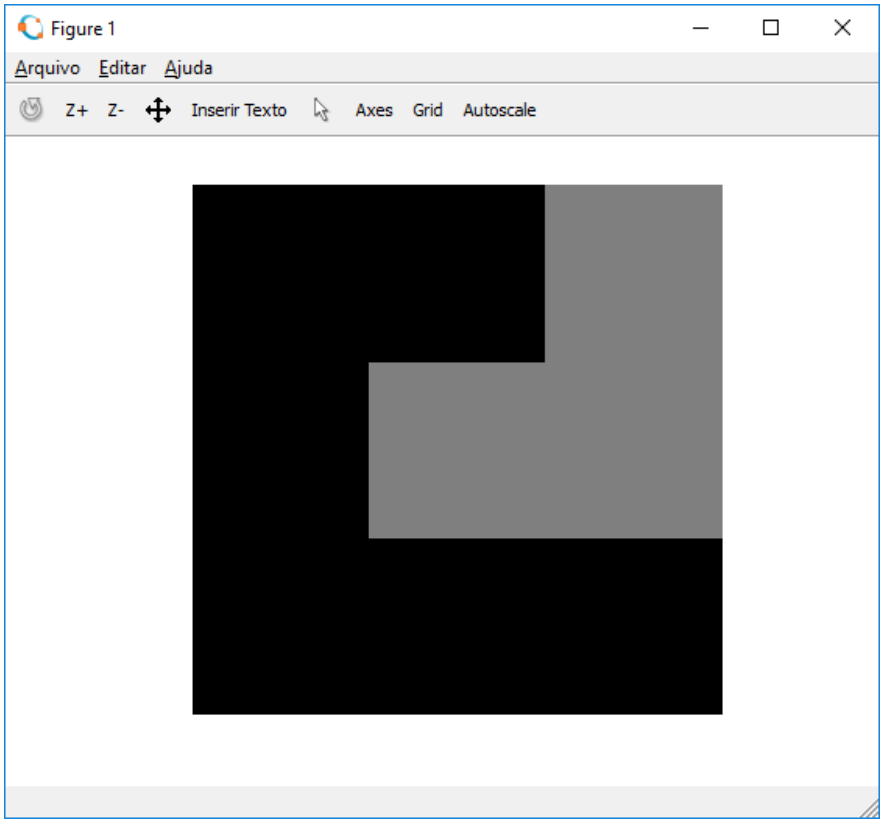
```
>> imshow(X);
```




```
>> imshow(X, [0 1]);
```



```
>> imshow(X, [0 2]);
```




```
>> imshow(X, [0 16]);
```

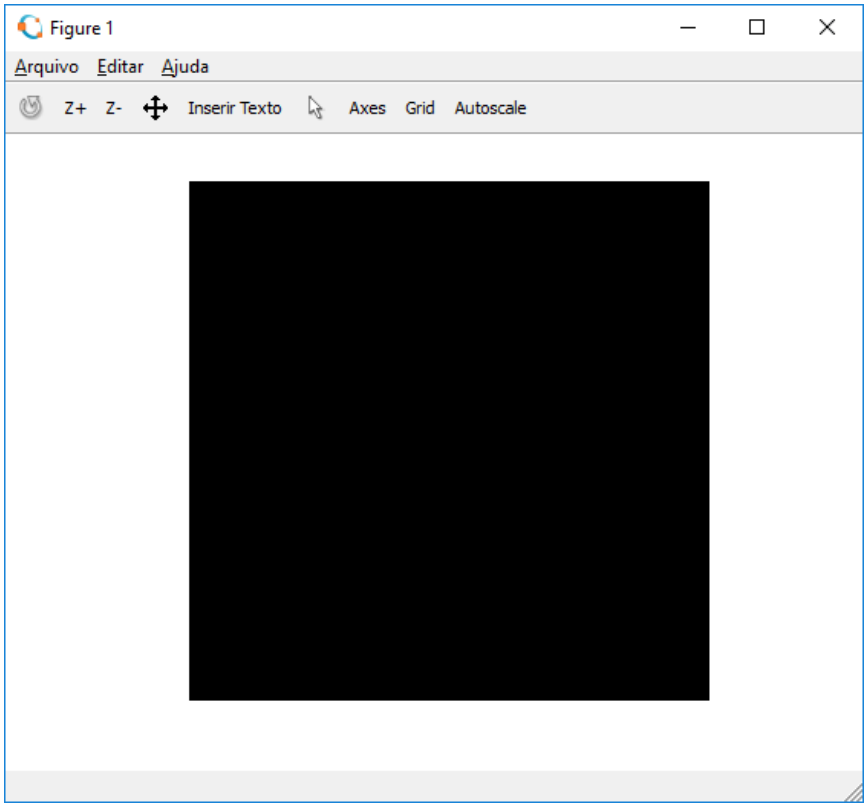


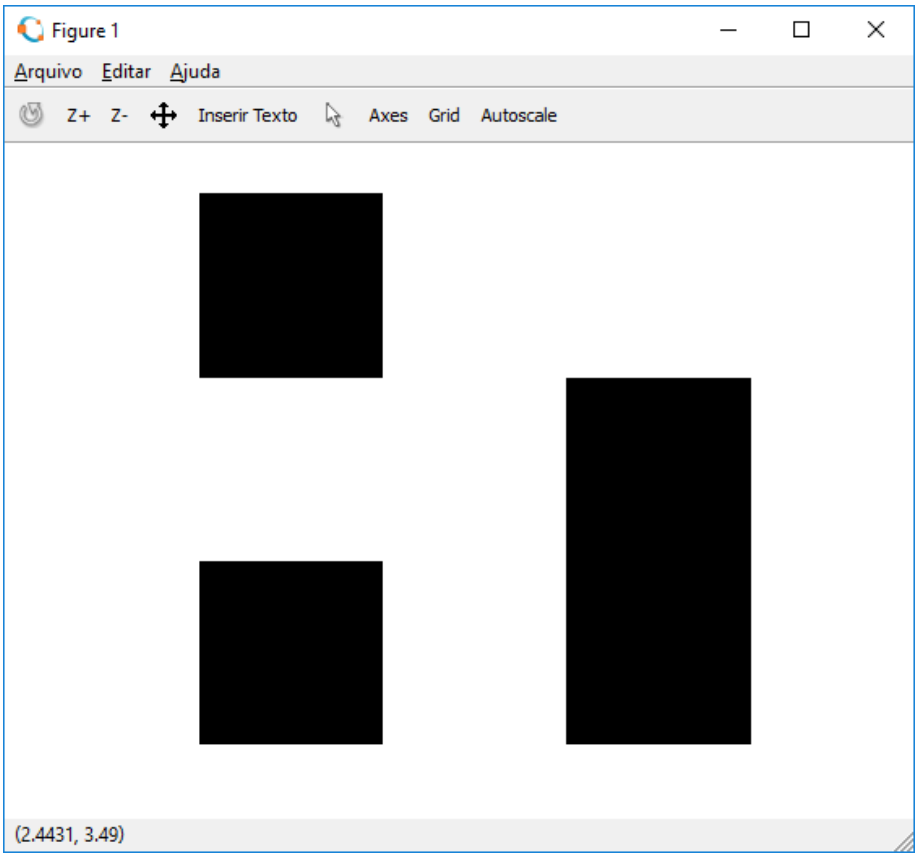
Imagem Binária:

- **Crie uma matriz X usando exclusivamente valores 0 ou 1 (imagem binária).**

```
>> X = [0 1 1; 1 1 0; 0 1 0];
```

- **Visualize a matriz X usando o comando: imshow (X);**

```
>> imshow(X);
```



3. Leitura e gravação de imagens:

Leitura de Imagens:

- **Estudar a função imread usando a ajuda do Octave/Matlab.**

- **Leia as imagens *arara_full.png* e *arara_full_256.bmp* usando a função imread.**

```
>> a_png = imread("D:/img/arara_full.png");
>> a_bmp = imread("D:/img/arara_full_256.bmp");
```

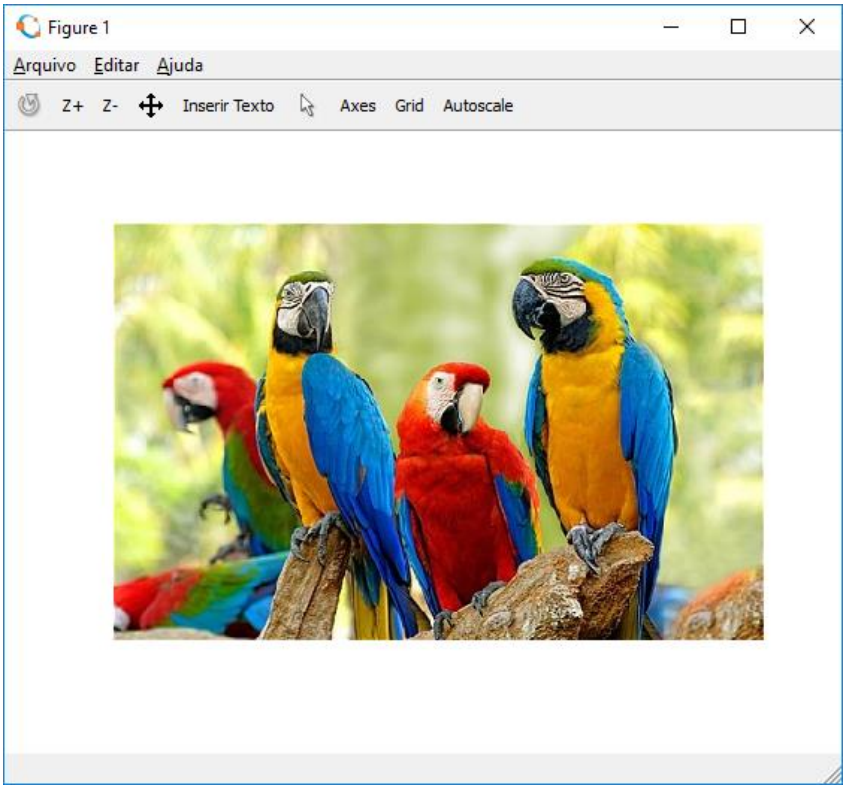
- **Tente descobrir, com a ajuda da função whos se as imagens são RGB ou indexadas (para saber mais sobre a função use help whos).**

```
>> whos a_png

Variables in the current scope:

   Attr Name        Size                     Bytes  Class
   ==== ====        ====                     =====  =====
        a_png     296x460x3                 408480  uint8

Total is 408480 elements using 408480 bytes

>> whos a_bmp
Variables in the current scope:

   Attr Name        Size                     Bytes  Class
   ==== ====        ====                     =====  =====
        a_bmp     296x460                   136160  uint8

Total is 136160 elements using 136160 bytes
```

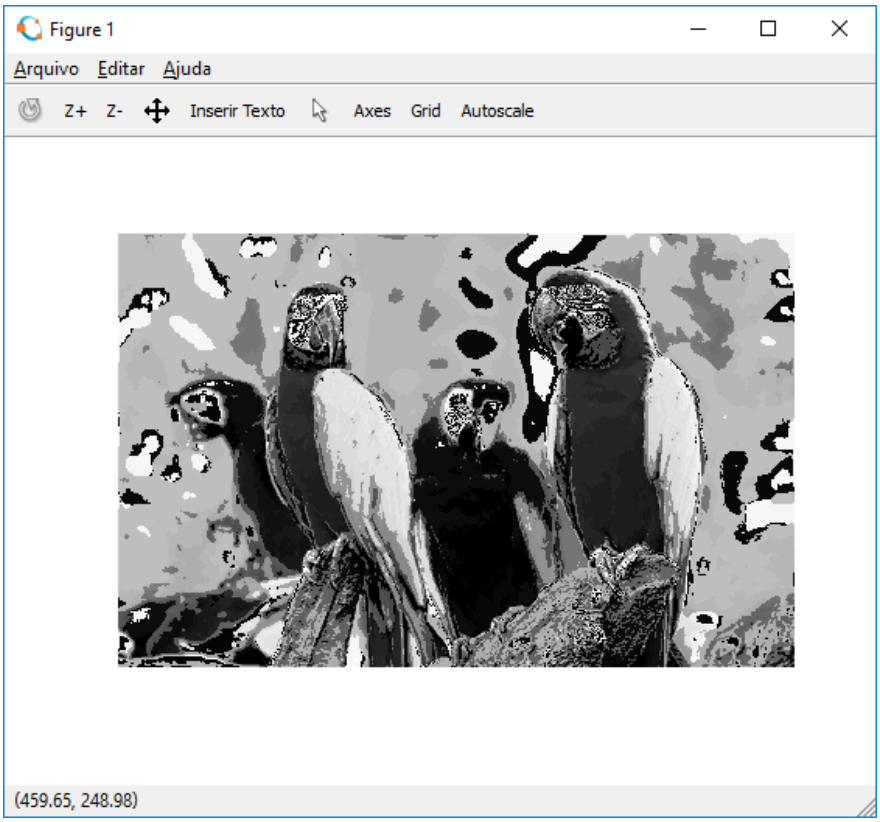
Como a imagem arara_full.png possui 3 dimensões no campo size, ela é RGB. Já a imagem arara_full_256.bmp só possui 2 dimensões neste campo e, portanto, é indexada.

- **Visualize as imagens usando a função imshow**

```
>> imshow(a_png);
```



```
>> imshow(a_bmp);
```



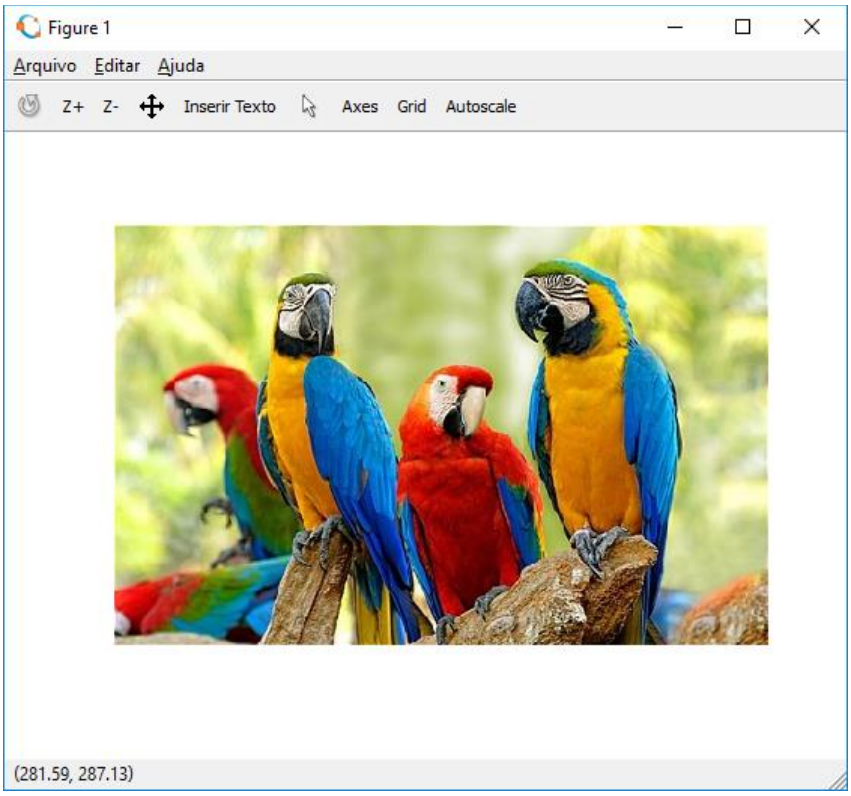
- **Gravar em disco cópias das imagens lidas no exercício anterior com as extensões trocadas (*.bmp* ↔ *.png*) usando a função imwrite.**

```
>> imwrite(a_png, "D:/img/arara_full.bmp");
>> imwrite(a_bmp, "D:/img/arara_full_256.png");
```

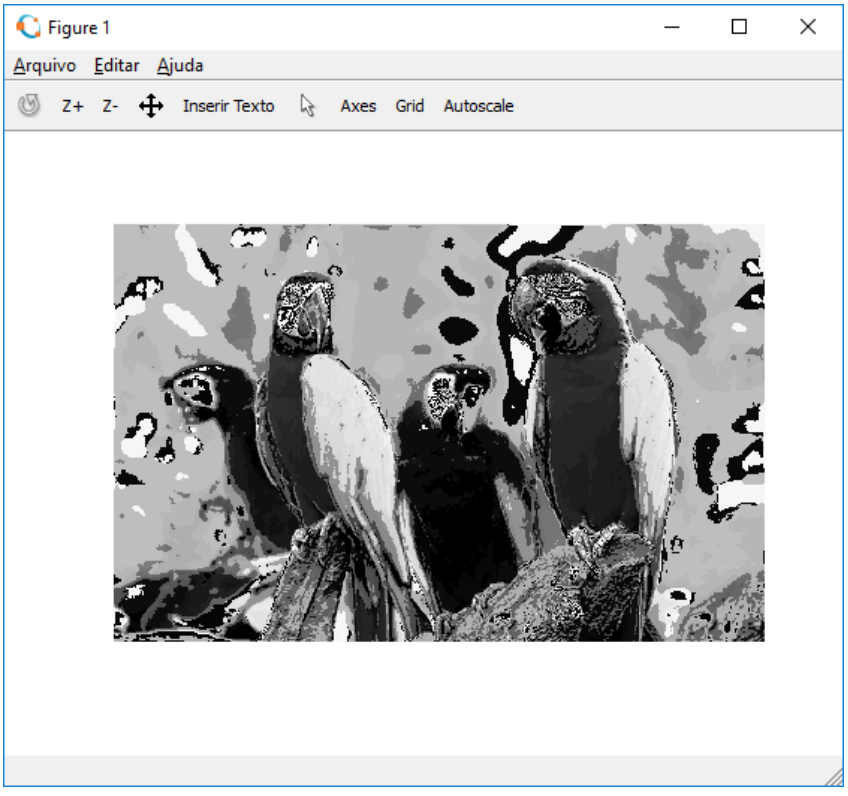
- **Ler as imagens gravadas (imread) e visualize-as (imshow).**

```
>> a_bmp_2 = imread("D:/img/arara_full.bmp");
>> a_png_2 = imread("D:/img/arara_full_256.png");
```

```
>> imshow(a_bmp_2);
```




```
>> imshow(a_png_2);
```

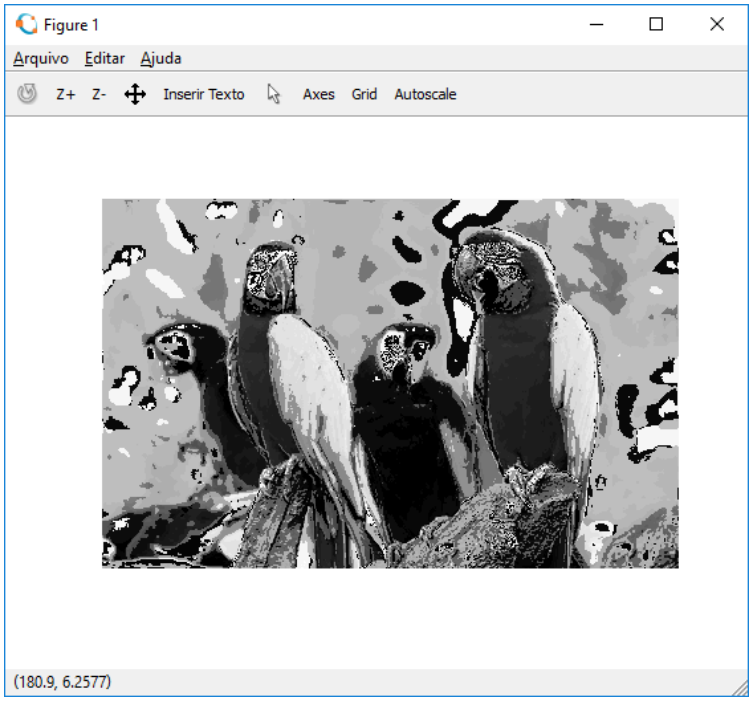


4. Conversão de imagens:

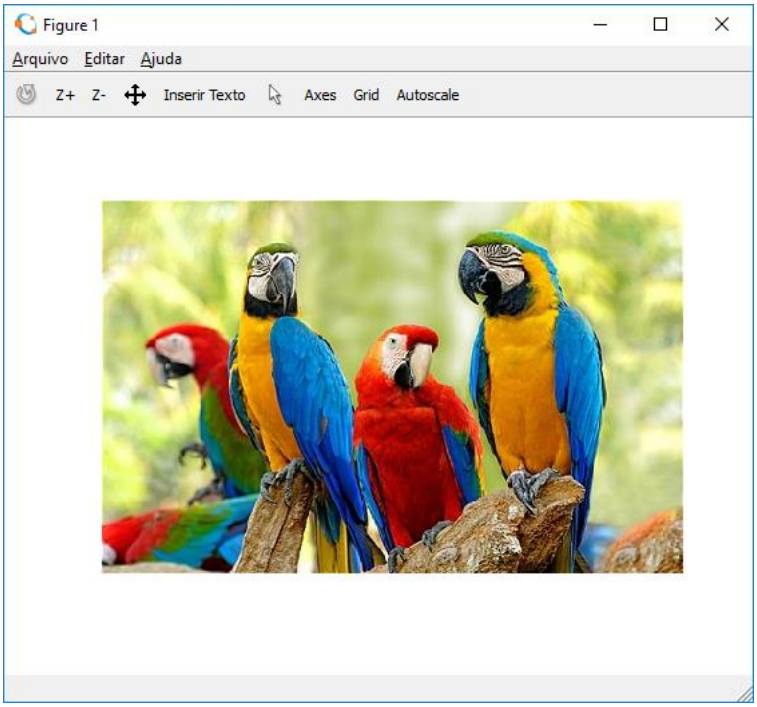
• Aprenda a usar as funções ind2gray, gray2ind, rgb2ind, ind2rgb, rgb2gray e gray2rgb. Observe os tipos de dados (double ou uint8) dos elementos das matrizes resultantes.

• Transformar as imagens criadas nos exercícios anteriores em diferentes tipos de imagem e visualizar as imagens resultantes.

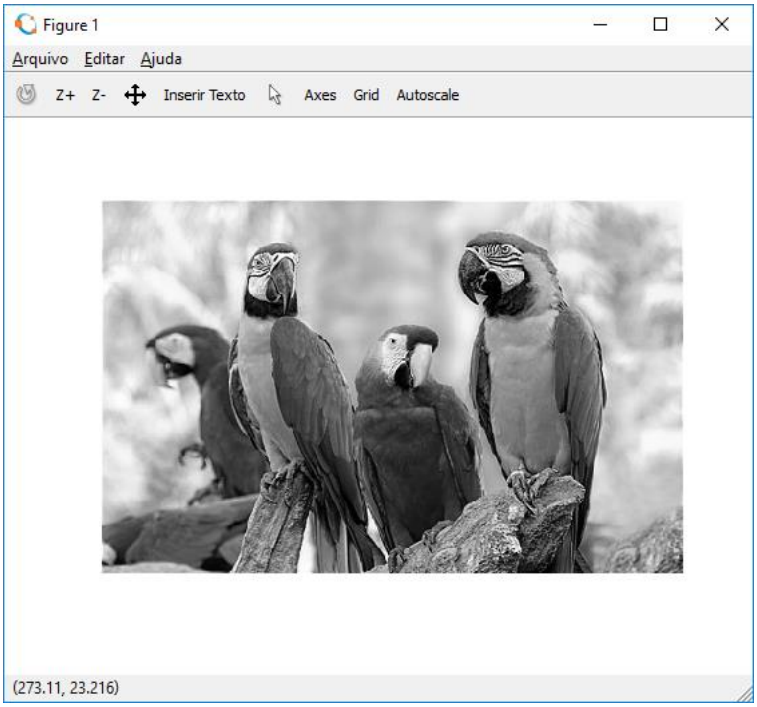
```
>> gray = imread("D:/img/arara_full_256.png");
>> [indFromGray, mapIndFromGray] = gray2ind(gray);
>> grayFromInd = ind2gray(indFromGray, mapIndFromGray);

>> imshow(gray);
>> imshow(indFromGray, mapIndFromGray);
>> imshow(grayFromInd);
```



```
>> rgb = imread("D:/img/arara_full.png");
>> [indFromRgb, mapIndFromRgb] = rgb2ind(rgb);
>> rgbFromInd = ind2rgb(indFromRgb, mapIndFromRgb);

>> imshow(rgb);
>> imshow(indFromRgb, mapIndFromRgb);
>> imshow(rgbFromInd);
```



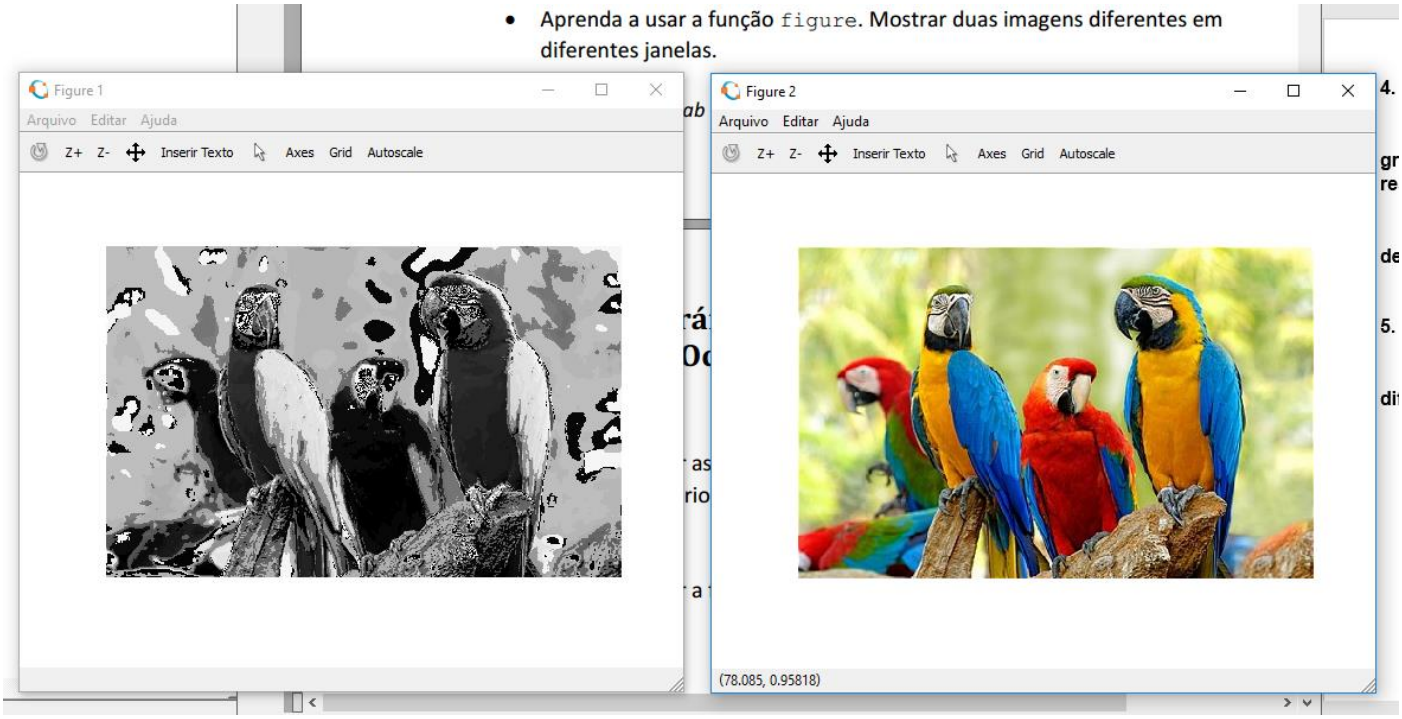

```
>> rgb = imread("D:/img/arara_full.png");
>> grayFromRgb = rgb2gray(rgb);
```



5. Visualização:

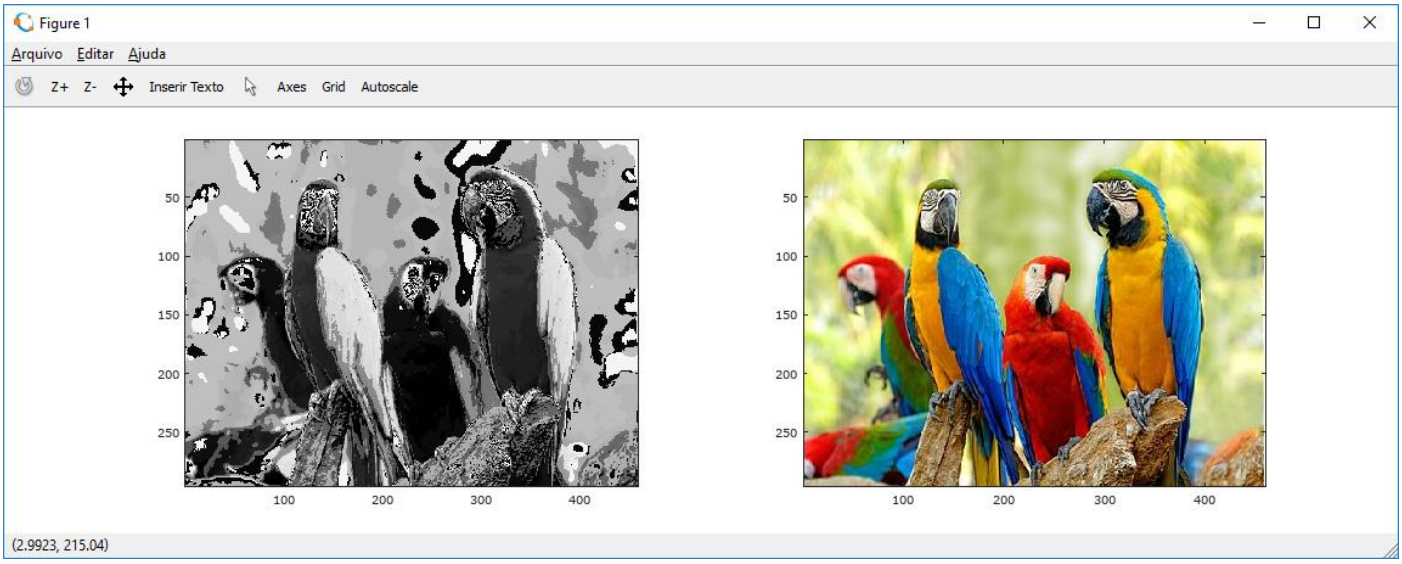
- **Aprenda a usar a função figure. Mostrar duas imagens diferentes em diferentes janelas.**

```
>> figure
>> imshow(a_bmp_2);
>> figure
>> imshow(a_png_2);
```



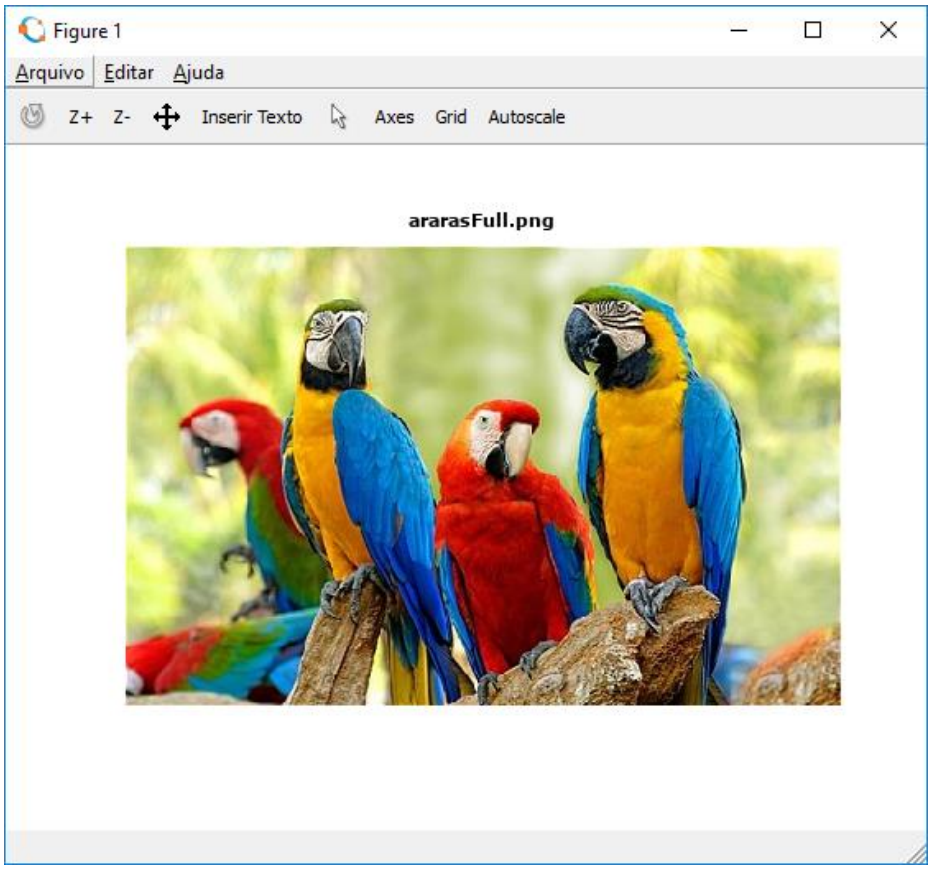
- **Aprenda a usar as funções subplot e subimage. Mostrar as duas imagens de exercícios anteriores em uma única janela usando estas funções.**

```
>> subplot(1,2,1);
>> subimage(a_png_2);
>> subplot(1,2,2);
>> subimage(a_bmp_2);
```



- **Aprenda a usar a função title. Coloque títulos nas janelas dos exercícios anteriores.**

```
>> imshow(a_png);
>> title ("ararasFull.png");
```



6. Matrizes:

- **Criar a matriz A usando o seguinte comando:**

```
>> A = [16 3 2 13 19; 5 10 11 8 3; 6 7 9 12 8; 4 15 14 1 13; 1 2 3 4 5];
```

- **Calcular a soma das quatro células dos cantos da matriz, referenciando os respectivos índices.**

```
>> A(1,1) + A(1,5) + A(5, 1) + A(5, 5)
ans =  41
```

- **Verifique a saída dos seguintes comandos:**

```
>> A
A =

   16    3    2   13   19
    5   10   11    8    3
    6    7    9   12    8
    4   15   14    1   13
    1    2    3    4    5

>> A(1,3) + A (3,1)
ans =  8
>> A(1: 3,3)
ans =

    2
   11
    9
>> A(1:4,2:4)
ans =

    3    2   13
   10   11    8
    7    9   12
   15   14    1
>> A(:, 3)
ans =

    2
   11
    9
   14
    3

>> A(1:3, :)
ans =

   16    3    2   13   19
    5   10   11    8    3
    6    7    9   12    8
```

Criar uma matriz 5x3 B, e aplicar o comando A(:, [3 5 2]) = B(:, 1:3)

```
>> B = [10 20 30; 40 50 60; 15 10 5; 90 60 20; 10 10 10];
>> A(:, [3 5 2]) = B(:, 1:3)
A =

   16   30   10   13   20
    5   60   40    8   50
    6    5   15   12   10
    4   20   90    1   60
    1   10   10    4   10

>> A(:)
ans =

   16
    5
    6
    4
    1
   30
   60
    5
   20
   10
   10
   40
   15
   90
   10
   13
    8
   12
    1
    4
   20
   50
   10
   60
   10



>> A'
ans =

   16    5    6    4    1
   30   60    5   20   10
   10   40   15   90   10
   13    8   12    1    4
   20   50   10   60   10
```

```
>> A(:, [1 2 2 3 3 3 4 4 4 4])
ans =

   16   30   30   10   10   10   13   13   13   13
    5   60   60   40   40   40    8    8    8    8
    6    5    5   15   15   15   12   12   12   12
    4   20   20   90   90   90    1    1    1    1
    1   10   10   10   10   10    4    4    4    4

>> A([1 2 2 3 3 3 4 4 4 4], :)
ans =

   16   30   10   13   20
    5   60   40    8   50
    5   60   40    8   50
    6    5   15   12   10
    6    5   15   12   10
    6    5   15   12   10
    4   20   90    1   60
    4   20   90    1   60
    4   20   90    1   60
    4   20   90    1   60

>> A(A>10) = 0
A =

    0    0   10    0    0
    5    0    0    8    0
    6    5    0    0   10
    4    0    0    1    0
    1   10   10    4   10
```

- **Estude os comandos zeros, ones, eye, size.**

```
>> zeros(2, 3)
ans =

   0   0   0
   0   0   0


>> ones(3, 2)
ans =

   1   1
   1   1
   1   1

>> eye(3)
```

```
ans =

Diagonal Matrix

   1   0   0
   0   1   0
   0   0   1

>> size(B)
ans =

   5   3
```

- **Use help arith para aprender sobre os operadores: "+", "-", "*", "/", "./", "^", "*". "^."**

- **Experimente com os operadores: "*",". *", "/", "./"**

```
>> C = [1 2 3; 7 8 9];
>> D = [4 5 6; 10 11 12];
>> E = [1 2; 3 4; 5 6];
>> C * E
ans =

    22    28
    76   100

>> C .* D
ans =

     4    10    18
    70    88   108

>> C / D
ans =

   1.50000  -0.50000
   0.50000   0.50000




>> C ./ D
ans =

   0.25000   0.40000   0.50000
   0.70000   0.72727   0.75000
```