

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL**
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
INF01046 - Fundamentos de Processamento de
Imagens - 2017_2
Professor Manuel Menezes de Oliveira Neto

Laboratório 4 - Relatório

Mais sobre Domínio Frequência: Espectro de
Arestas e Espectro de Formas Simples

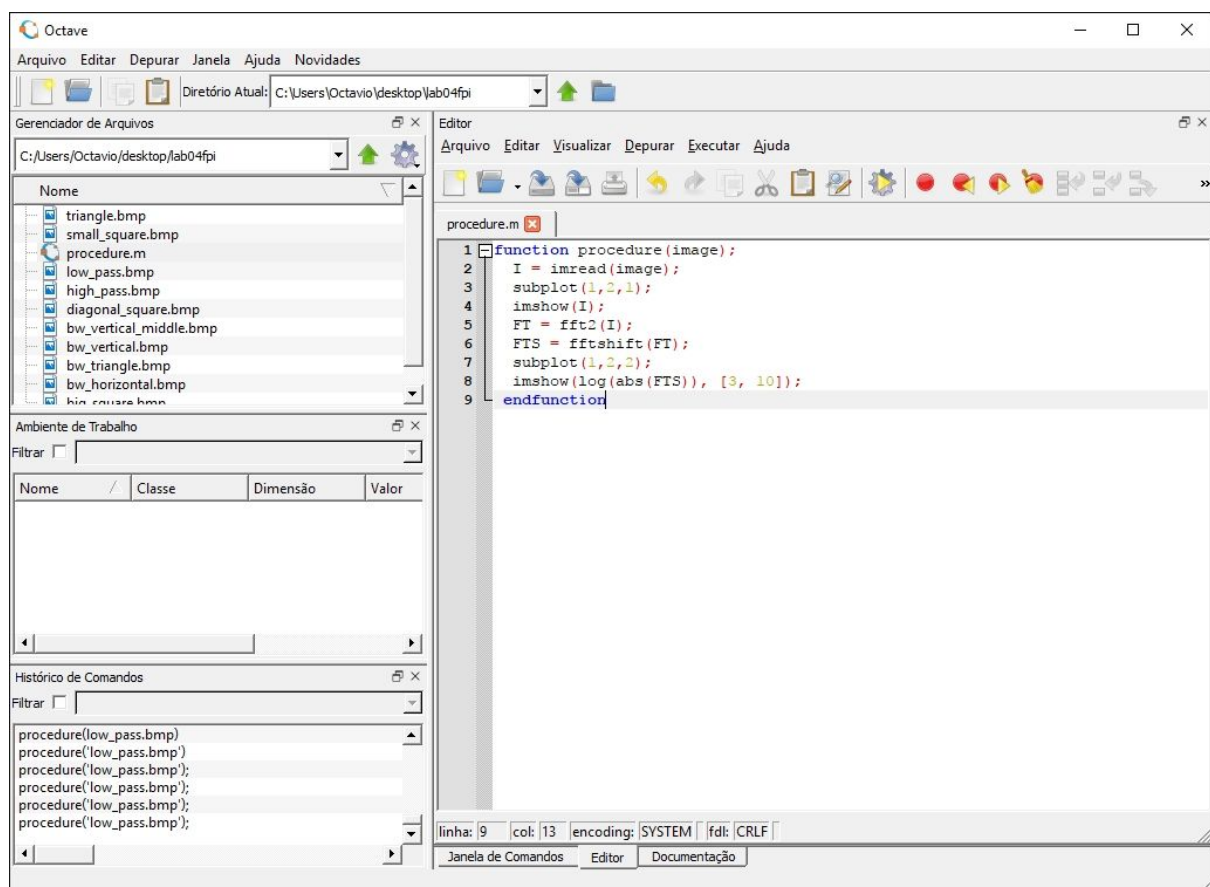
1. Download as imagens “low_pass.bmp”, “high_pass.bmp”, “small_square.bmp”, “big_square.bmp”, “diagonal_square.bmp”, “bw_vertical.bmp”, “bw_horizontal.bmp”, “bw_triangle.bmp”, “bw_vertical_middle.bmp”, “triangle.bmp” do seguinte endereço

http://www.inf.ufrgs.br/~oliveira/Cursos/INF01046/small_square.bmp , etc. e salveas

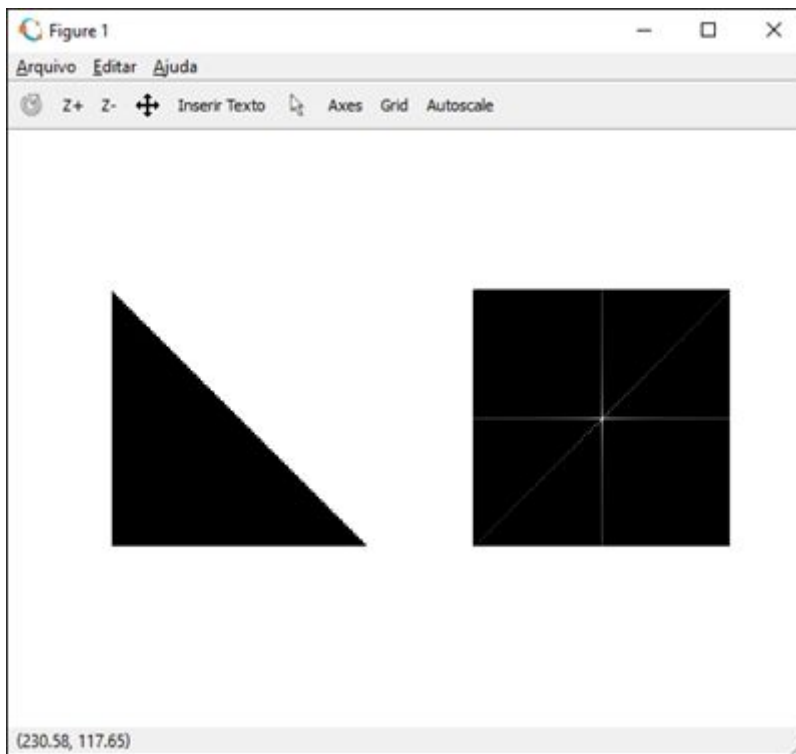
no diretório “work” do MATLAB.

Ok

2. Escreva um procedimento para ler estas imagens (imread) e para cada uma delas: (a) Exibir a imagem em uma janela particular usando o comando subplot(1,2,1). (b) Calcular sua transformada de Fourier (comando fft2); (c) Aplicar um deslocamento ao resultado da transformada (comando fftshift); (d) Visualizar o resultado utilizando imshow(log(abs())), [3, 10]). Coloque este resultado na janela definida pelo comando subplot(1,2,2)

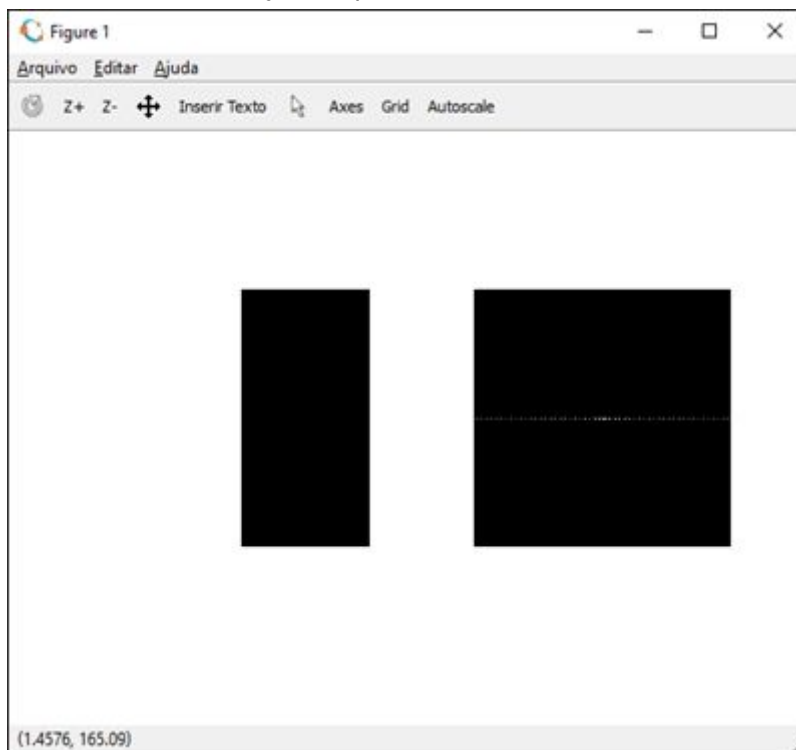


3. Observando todos os pares (imagens, espectro de amplitude) gerados no ítem (2) acima, tente identificar alguma relação entre as arestas presentes nas imagens e seus respectivos espectros de amplitude. O que você conclui?



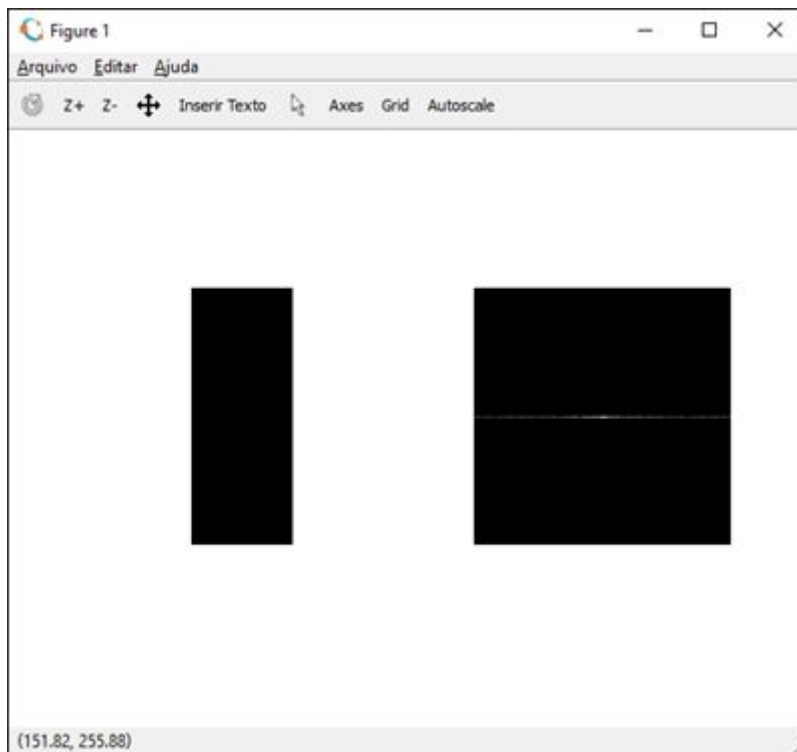
bw_triangle.bmp

As componentes de altas frequências da imagem triangular são na vertical, horizontal e diagonal (reta $y = x$), neste caso se vê componentes relativos a um degrau com cada inclinação especificada..



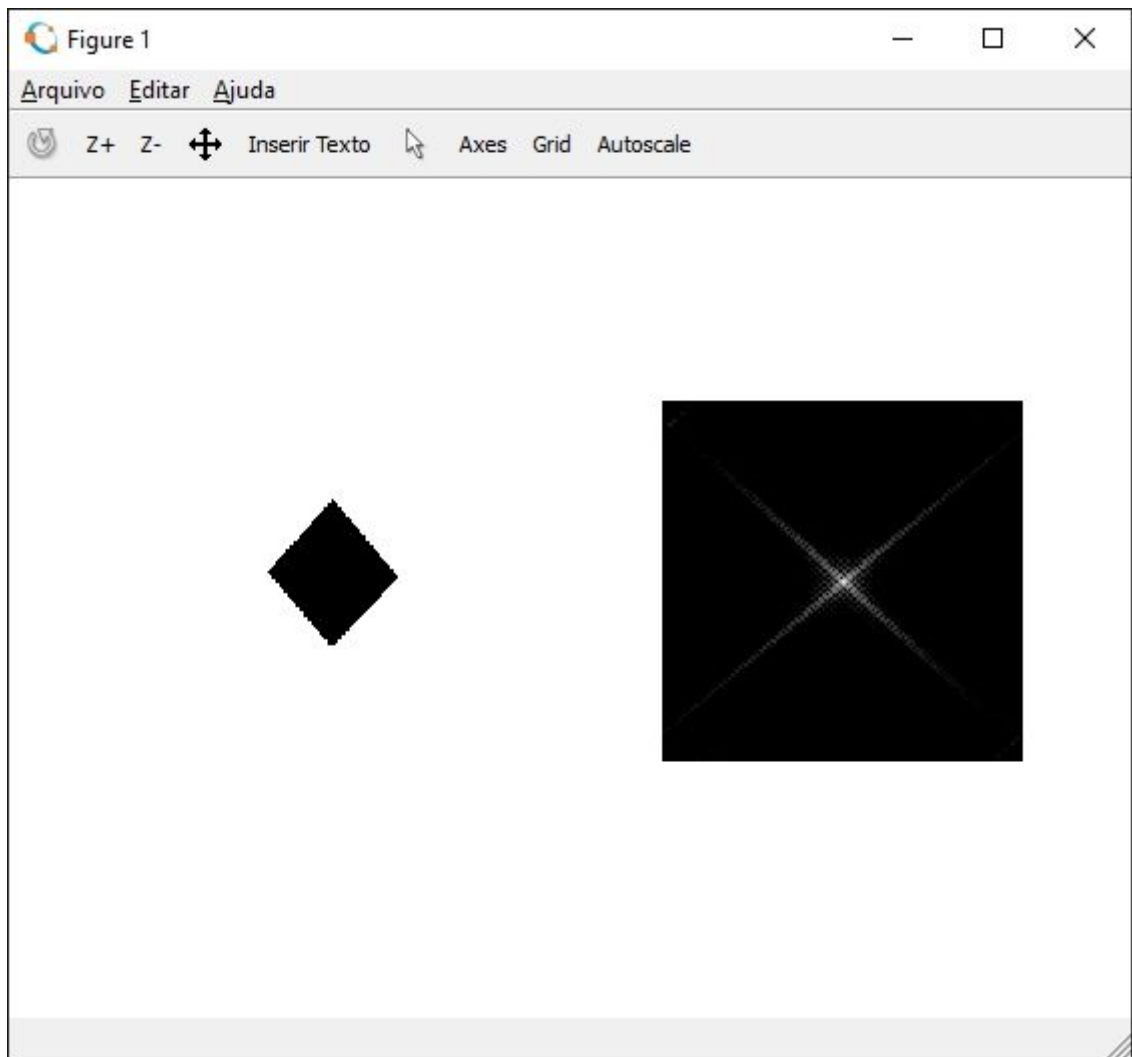
bw_vertical.bmp

Como as frequências somente varia horizontalmente, temos um degrau, o que faz com que a resposta da imagem em frequência seja uma função sinc ao longo do eixo horizontal.



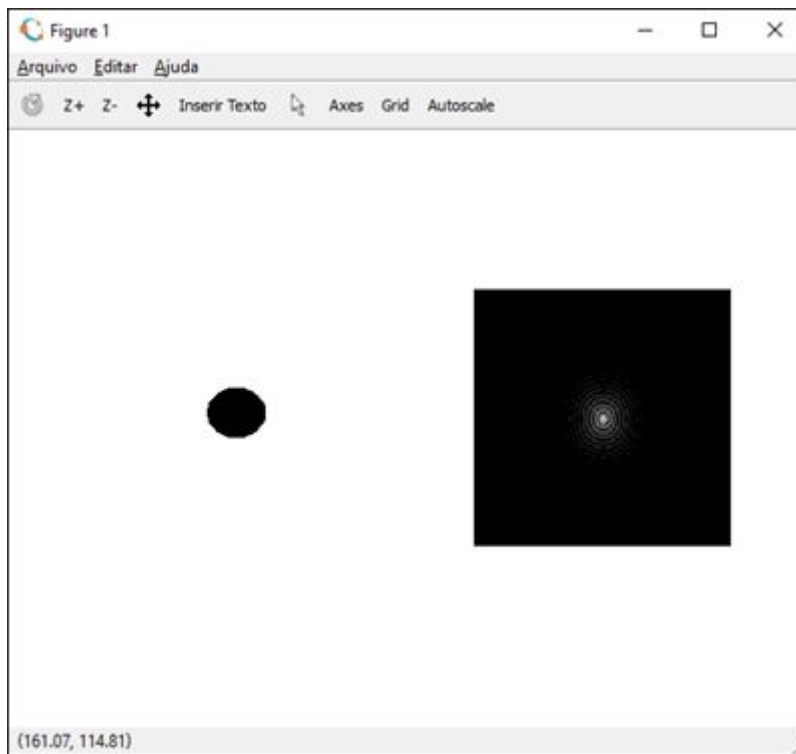
bw_vertical_middle.bmp

De maneira análoga ao saldo, temos um degrau, porém deslocado, assim teremos uma resposta em frequência igual, porém com uma fase diferenciada.



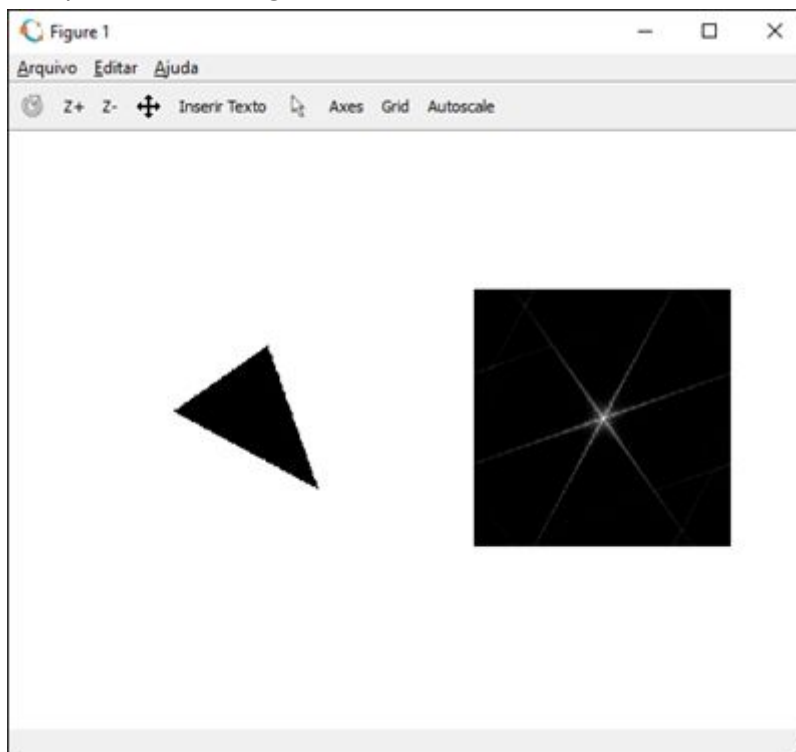
diagonal_square.bmp

Nota-se pulso nas duas diagonais, que se sobrepõem, assim sabemos que para cada um deles a resposta seria diversas funções Sinc na direção do pulso (perpendicular à aresta). Somando essas duas respostas obtém-se o resultado encontrado.



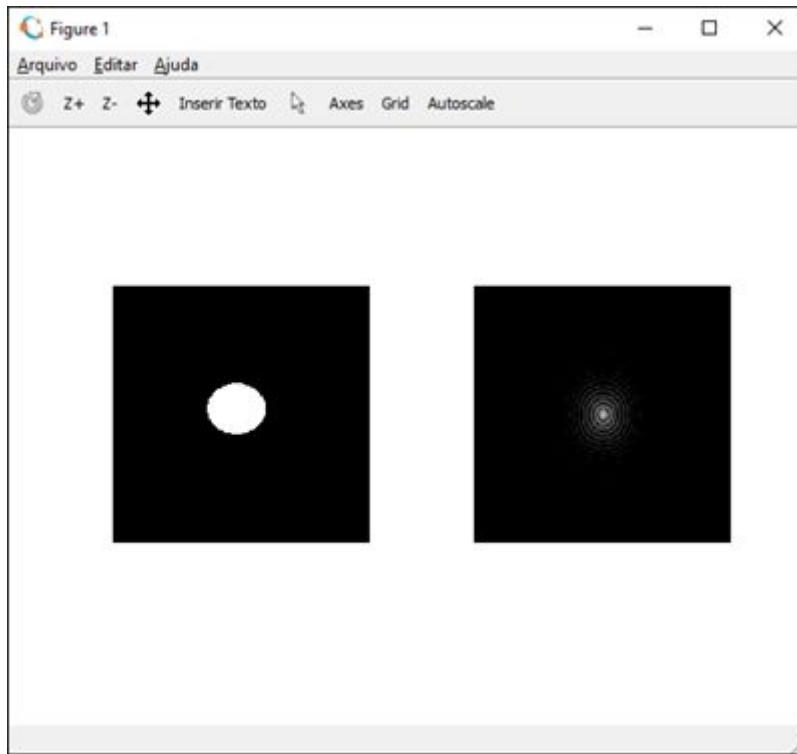
high_pass.bmp

Funções sinc girando em torno do centro. Quando somadas, geram o efeito visto no espectro da imagem.



triangle.bmp

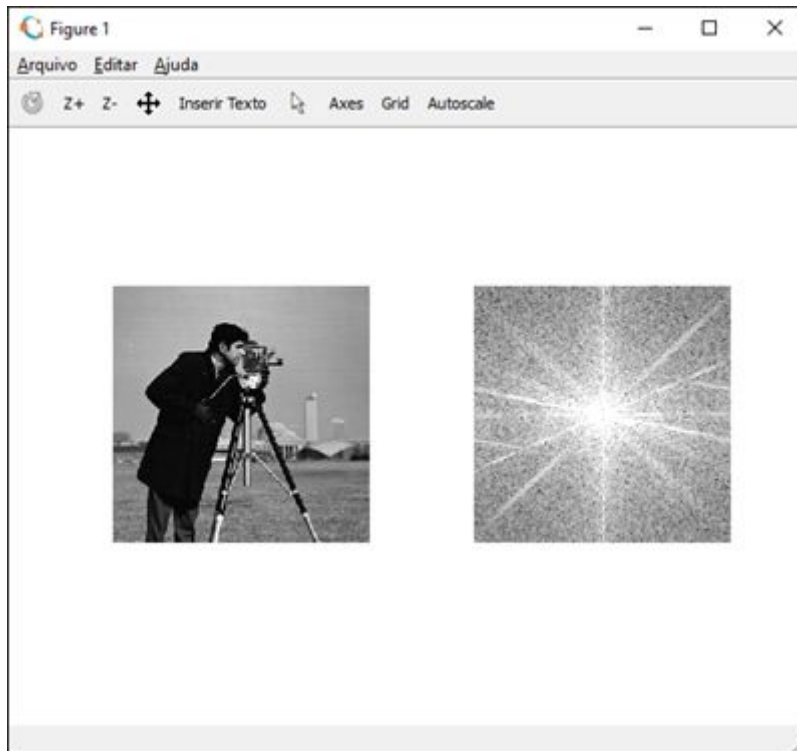
É esperado que para representar altas frequências apareçam componentes perpendiculares às mesmas, criando assim as linhas retas que são vistas na transformada de fourier do triângulo.



low_pass.bmp

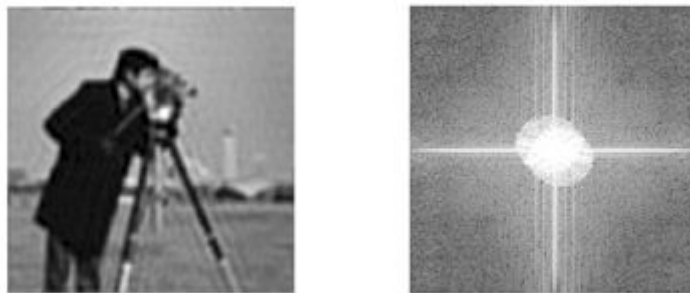
De maneira similar ao passa altas, o passa baixa possui diversas respostas perpendiculares às altas frequências, o que determina a forma oval vista na resposta em frequência. Foi executado um teste de comparação entre a saída do passa alta e do passa baixa, obtendo-se uma imagem similar, mostrando então, a similaridade porém a não igualdade entre as mesmas.

4. Agora, tente explicar as linhas associadas ao espectro de amplitude da imagem do cameraman. Para isso, coloque, lado-a-lado, a imagem do cameraman e seu espectro de amplitude em uma mesma janela.



As linhas do espectro de amplitude da imagem do cameraman são resultado das principais bordas da imagem do cameraman, para cada linha, há uma borda naquela direção.

5. Utilize a imagem `low_pass.bmp` para aplicar, no domínio frequência, um filtro passa baixas à imagem do cameraman. Utilizando as observações feitas no item (2), explique as ondulações que aparecem na imagem filtrada, após sua conversão para o domínio espacial. Sugestão: Após certificar-se de que os elementos do filtro passa baixas correspondem a zeros e uns, aplique a ele a transformada de Fourier e, após a utilização do comando `fftshift`, visualize o espectro de amplitude correspondente utilizando os comandos `imshow(log(abs()), [0, 10])`.



As ondulações que aparecem na imagem do cameraman após o filtro de passa baixas, são resultado do fato de que componentes que antes anulavam algumas frequências agora não estão mais presentes.