

1. Para a resolução do item 1 foi utilizado o código abaixo:

```
pkg load image

img = imread("sta2.png");

avgFilter3x3 = fspecial("average");
avgFilter7x7 = fspecial("average", 7);

subplot(1,4,1); imshow(img); title("Original Image");
subplot(1,4,2); imshow(imfilter(img, avgFilter3x3)); title("Average
Filter(3x3)");
subplot(1,4,3); imshow(imfilter(img, avgFilter7x7)); title("Average
Filter(7x7)");

for i=1:3
    img = imfilter(img, avgFilter3x3);
endfor

subplot(1,4,4); imshow(imfilter(img, avgFilter3x3)); title("3 Times Average
Filter(3x3)");
```

A imagem original apresenta um nível de ruído aparente, apesar de não comprometer gravemente a percepção da imagem total.

Com o uso do filtro 3x3 a nitidez é levemente reduzida em troca da diminuição significativa do ruído.

Com o uso do filtro 7x7 a nitidez da imagem é significativamente reduzida, o ruído não é mais identificável porém a percepção da imagem total é alterada devido a diminuição da nitidez.

Com o uso do filtro 3x3 aplicado 3 vezes na imagem original temos como resultado uma imagem que apresenta uma nitidez menor, comparada a aplicação do filtro apenas uma vez, porém ainda com uma nitidez maior do que a imagem filtrada com a máscara 7x7.

2. Para a resolução do item 2 foi utilizado o código abaixo:

```
pkg load image

img = imread("ben2.png");

gaussian5x5 = fspecial("gaussian", [5 5], 1);
gaussian9x9 = fspecial("gaussian", [9 9], 2);
gaussian15x15 = fspecial("gaussian", [15 15], 4);

subplot(2,2,1); imshow(img); title("Original Image");
subplot(2,2,2); imshow(imfilter(img, gaussian5x5)); title("Gaussian(1.0)
Filter(5x5)");
subplot(2,2,3); imshow(imfilter(img, gaussian9x9)); title("Gaussian(2.0)
```

```
Filter(9x9)");
subplot(2,2,4); imshow(imfilter(img, gaussian15x15)); title("Gaussian(4.0)
Filter(15x15)");
```

Com o teste com 4 imagens filtradas, (máscara 15x15 e sigma 4, máscara 15x15 e sigma 4, máscara 9x9 e sigma 4, máscara 9x9 e sigma 8) foi notada uma diferença de qualidade maior nos casos onde o tamanho da máscara comparado a quando somente o valor de sigma é alterado, a diferença foi notada principalmente através da nitidez final das imagens.

3. Para a resolução do item 3 foi utilizado o código abaixo:

```
pkg load image

img = imread("sta2.png");
img2 = imread("sta2noi2.png");
img = rgb2gray(img);
img2 = rgb2gray(img2);

subplot(2,3,1); imshow(img); title("Original Image");
subplot(2,3,2); imshow(medfilt2(img, [3 3])); title("Median Filter(3x3)");
subplot(2,3,3); imshow(medfilt2(img, [7 7])); title("Median Filter(7x7)");

subplot(2,3,4); imshow(img2); title("Original Image");
subplot(2,3,5); imshow(medfilt2(img2, [3 3])); title("Median Filter(3x3)");
subplot(2,3,6); imshow(medfilt2(img2, [7 7])); title("Median Filter(7x7)");
```

Para a escolha do tamanho do filtro da mediana precisamos checar principalmente 3 fatores, o nível de ruído que a imagem original apresenta, a quantidade de detalhes pequenos presentes na imagem que se busca manter e o quanto da imagem original você busca manter. Esses fatores são importantes tendo em vista que a aplicação de máscaras maiores afeta significativamente o detalhamento da imagem e o contorno original.

4. Para a resolução do item 4, com o intuito de facilitar o processo de segmentação que seria realizado futuramente, achei ideal trabalhar focando na redução de ruído usando os filtros de média e mediana usando o código abaixo:

```
pkg load image

img = imread("segmenta.jpg");

subplot(2,3,1); imshow(img); title("Original Image");
subplot(2,3,2); imshow(medfilt2(img, [3 3])); title("Median Filter(3x3)");
subplot(2,3,3); imshow(medfilt2(img, [7 7])); title("Median Filter(7x7)");

subplot(2,3,4); imshow(img); title("Original Image");
subplot(2,3,5); imshow(imfilter(img, fspecial("average", [3 3]))); title("Average
```

```
Filter(3x3)");  
subplot(2,3,6); imshow(imfilter(img, fspecial("average", [7 7]))); title("Average  
Filter(7x7)");
```

Com base nos resultados coletados, para o objetivo de segmentação o filtro da mediana 7x7, apesar de perder nitidez, apresenta ainda bordas bem definidas e uma redução significativa de ruído que auxiliaria no processo de segmentação.