

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus Birigui

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Campus Birigui  
**Bacharelado em Engenharia de Computação**

**Disciplina:** Processamento Digital de Imagens

**Trabalho 2**

**Professor:** Murilo Varges da Silva

**Data:** 22/09/2021

**Nome do Aluno:** Eder Lopes de S. Filho

**Prontuário:** BI3000753

## Trabalho 2

Orientações:

a) Sugestão utilizar a biblioteca Scipy e seguir exemplos:

a. <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/tutorial/ndimage.html>

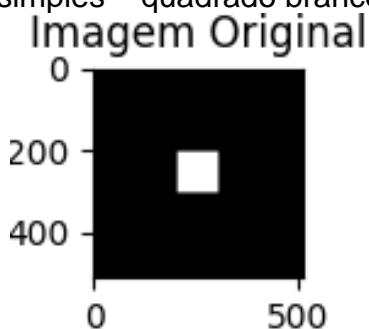
b. <https://hicraigchen.medium.com/digital-image-processing-using-fourier-transform-in-python-bcb49424fd82>

b) Enviar código e respostas via Moodle – Link Entrega Trabalho 2.

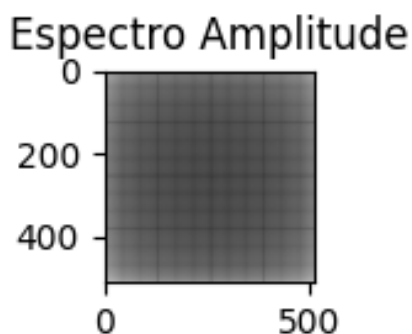
Exercícios:

1. Calcule e visualize o espectro de uma imagem 512x512 pixels:

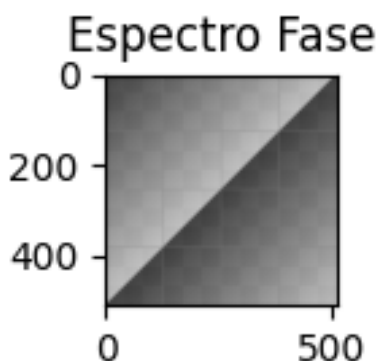
a) crie e visualize uma imagem simples – quadrado branco sobre fundo preto;



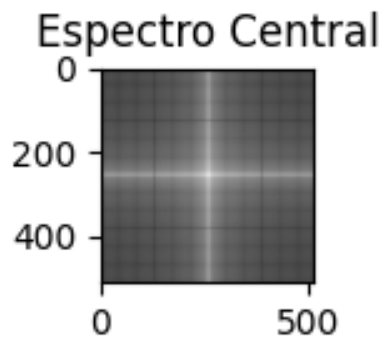
b) calcular e visualizar seu espectro de Fourier (amplitudes);



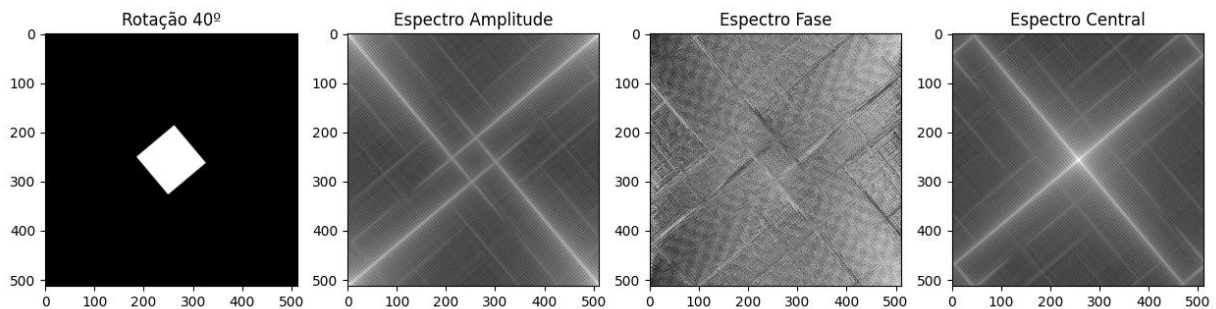
c) calcular e visualizar seu espectro de Fourier (fases);



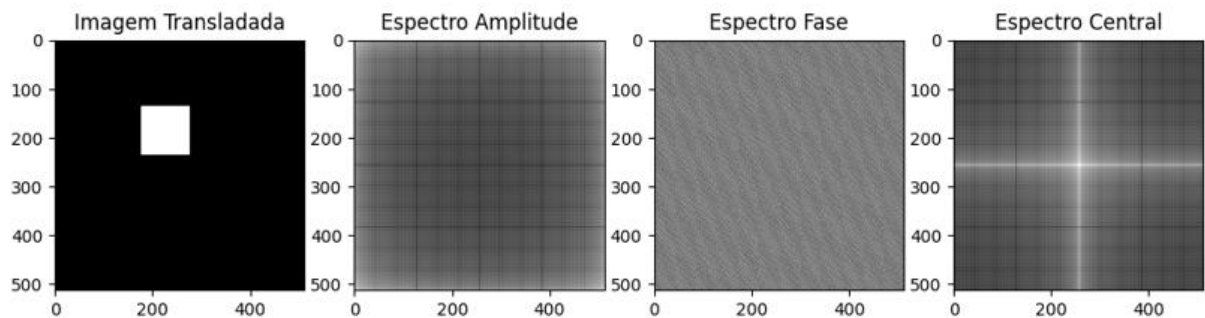
d) obter e visualizar seu espectro de Fourier centralizado;



e) Aplique uma rotação de  $40^\circ$  no quadrado e repita os passo b-d;



f) Aplique uma translação nos eixos x e y no quadrado e repita os passo b-d;

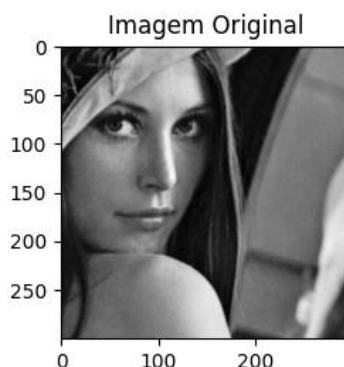


g) Explique o que acontece com a transformada de Fourier quando é aplicado a rotação e translação.

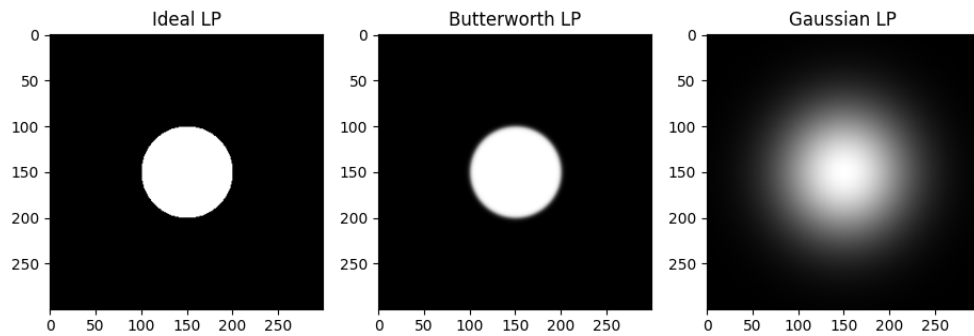
Quando aplicasse a rotação na imagem, sua TF também rotaciona, ou seja, rotacionada em  $40^\circ$  a TF também rotacionou  $40^\circ$ . Quando aplicasse a translação em uma imagem, a magnitude de sua TF não é afetada, ou seja, a magnitude da TF tem a mesma magnitude da imagem original, entretanto há alteração na fase.

2. Crie filtros passa-baixa do tipo ideal, butterworth e gaussiano e aplique-o à imagem lena.jpg. Visualize o seguinte:

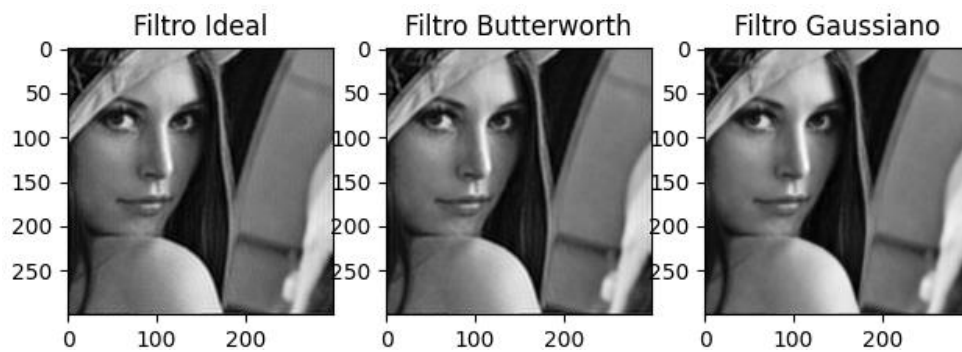
a) a imagem inicial;



b) a imagem de cada filtro;

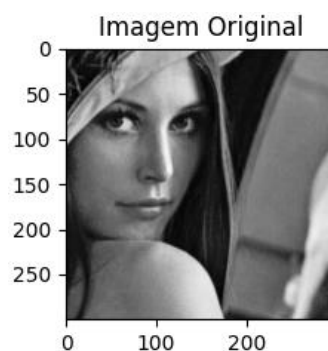


c) a imagem resultante após aplicação de cada filtro.

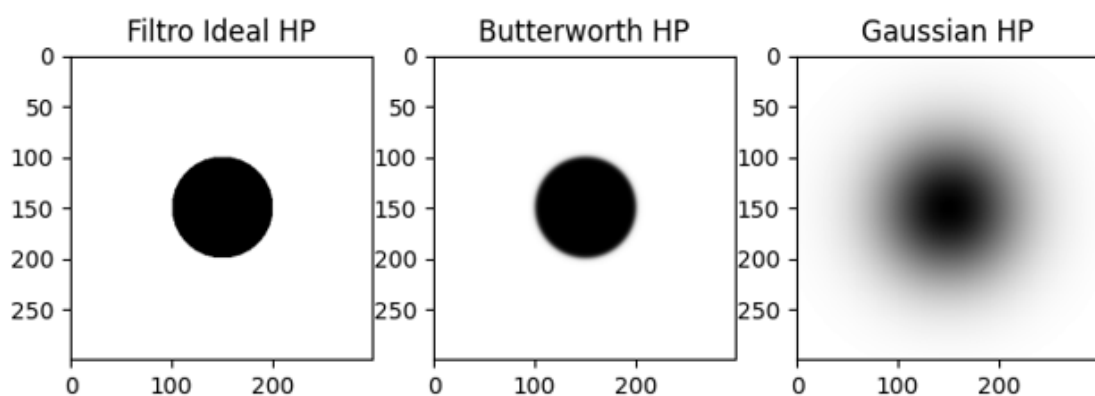


3. Crie um filtro passa-alta do tipo ideal, butterworth e gaussiano e aplique-o à imagem lena.jpg. Visualize os mesmos dados da tarefa anterior:

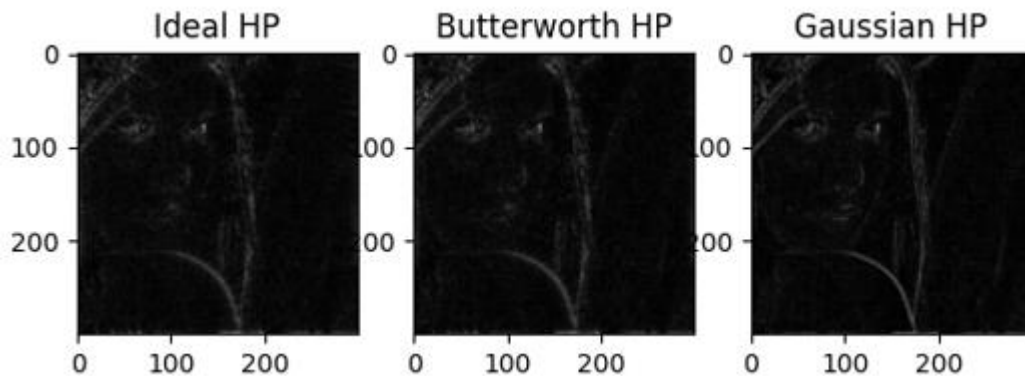
a) a imagem inicial;



b) a imagem de cada filtro;

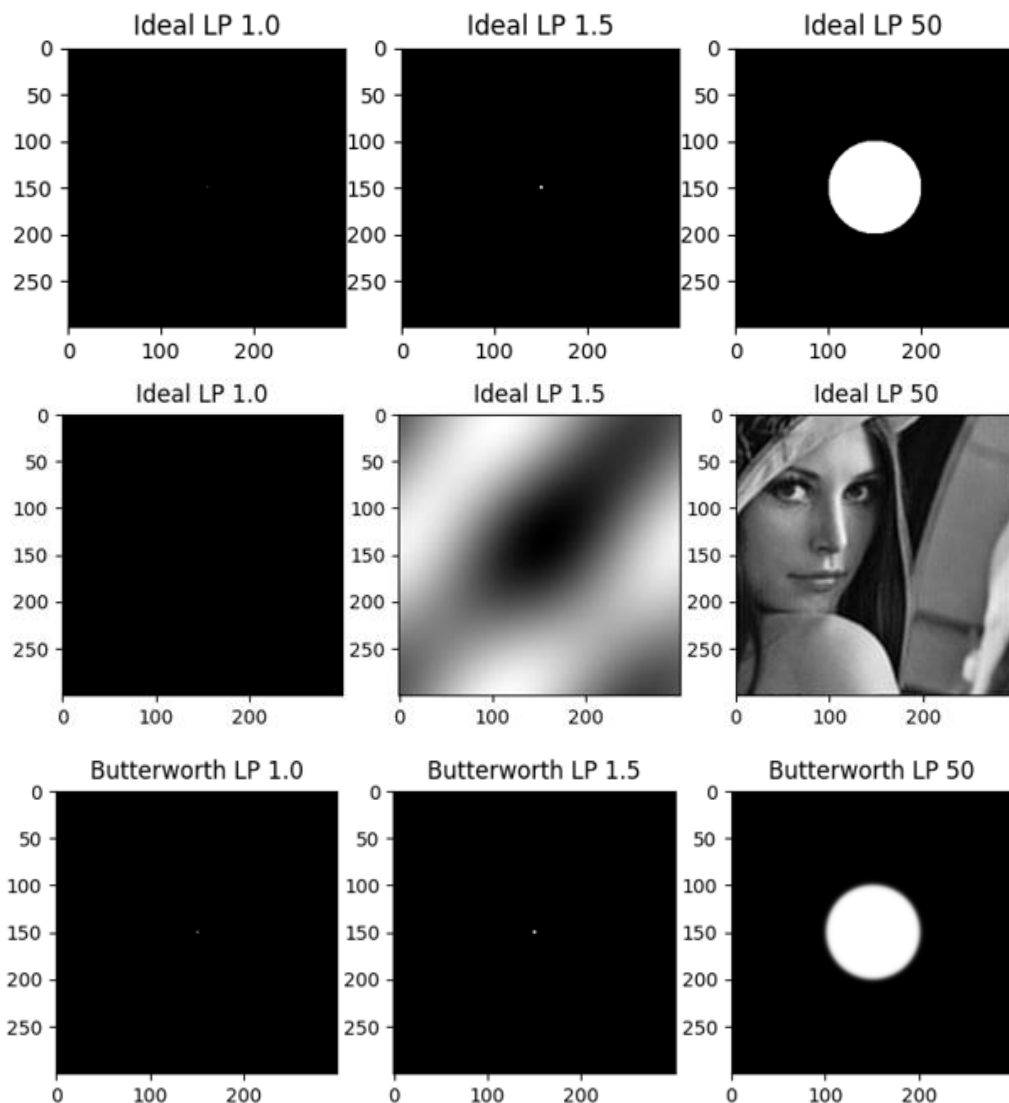


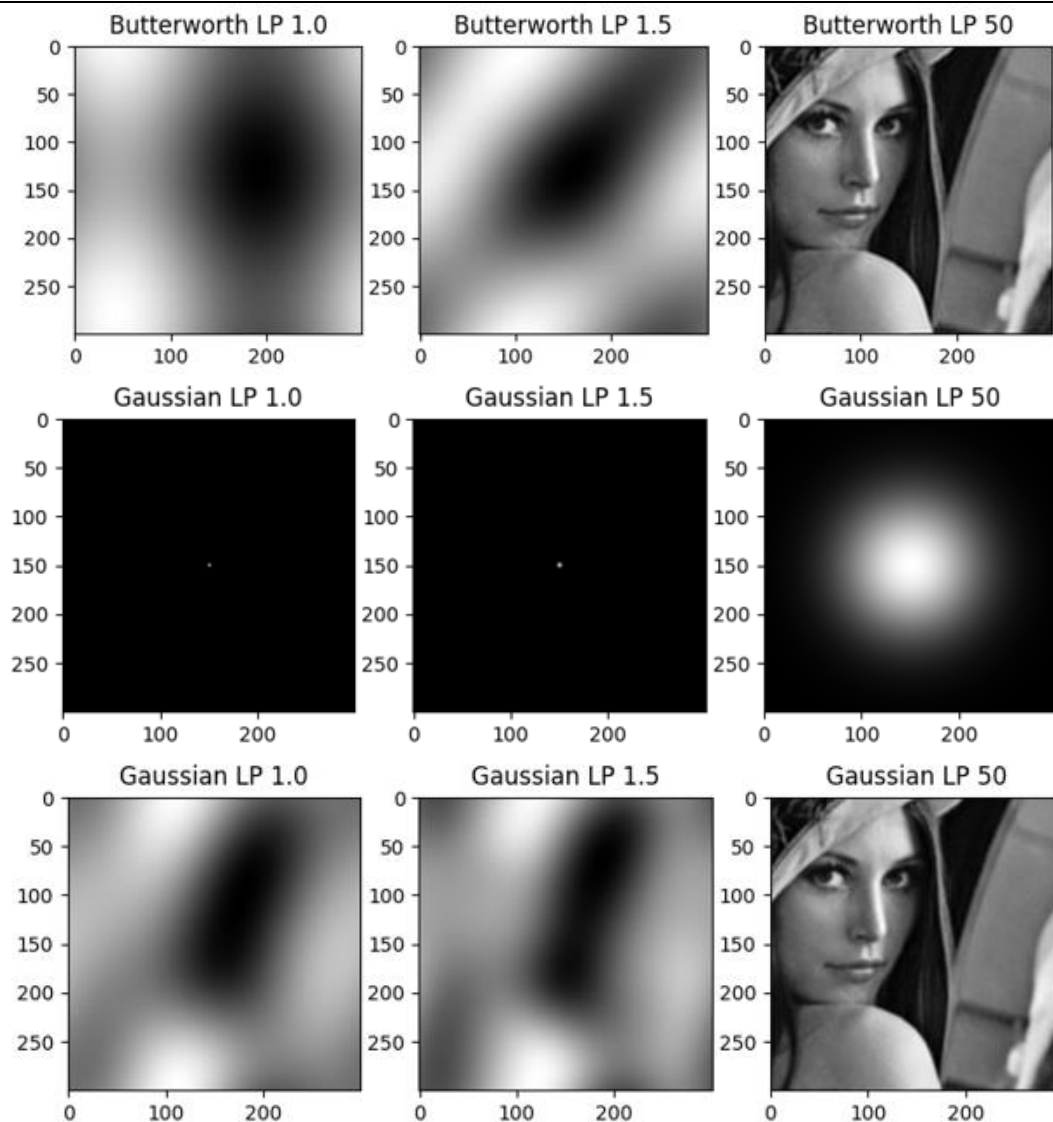
c) a imagem resultante após aplicação de cada filtro.



4. Varie o parâmetro de frequência de corte no filtro passa-baixa criado na tarefa 2. Por exemplo, tome valores de  $D_0$  iguais a 0,01, 0,05, 0,5. A imagem inicial é igual à anterior. Visualize as imagens dos filtros e as imagens resultantes. Explique os resultados.

Utilizando  $D_0 = 1,0; 1,5$  e 50 respectivamente:





Analisando as imagens, percebe-se que ao variar a frequência de corte do filtro ( $D_0$ ), o tamanho do filtro também varia, fazendo com que as frequências que passarem por ele se alterem, fazendo com que a imagem resultante também se altere. Quanto maior o filtro, mais parecida com a imagem original a imagem resultante fica.

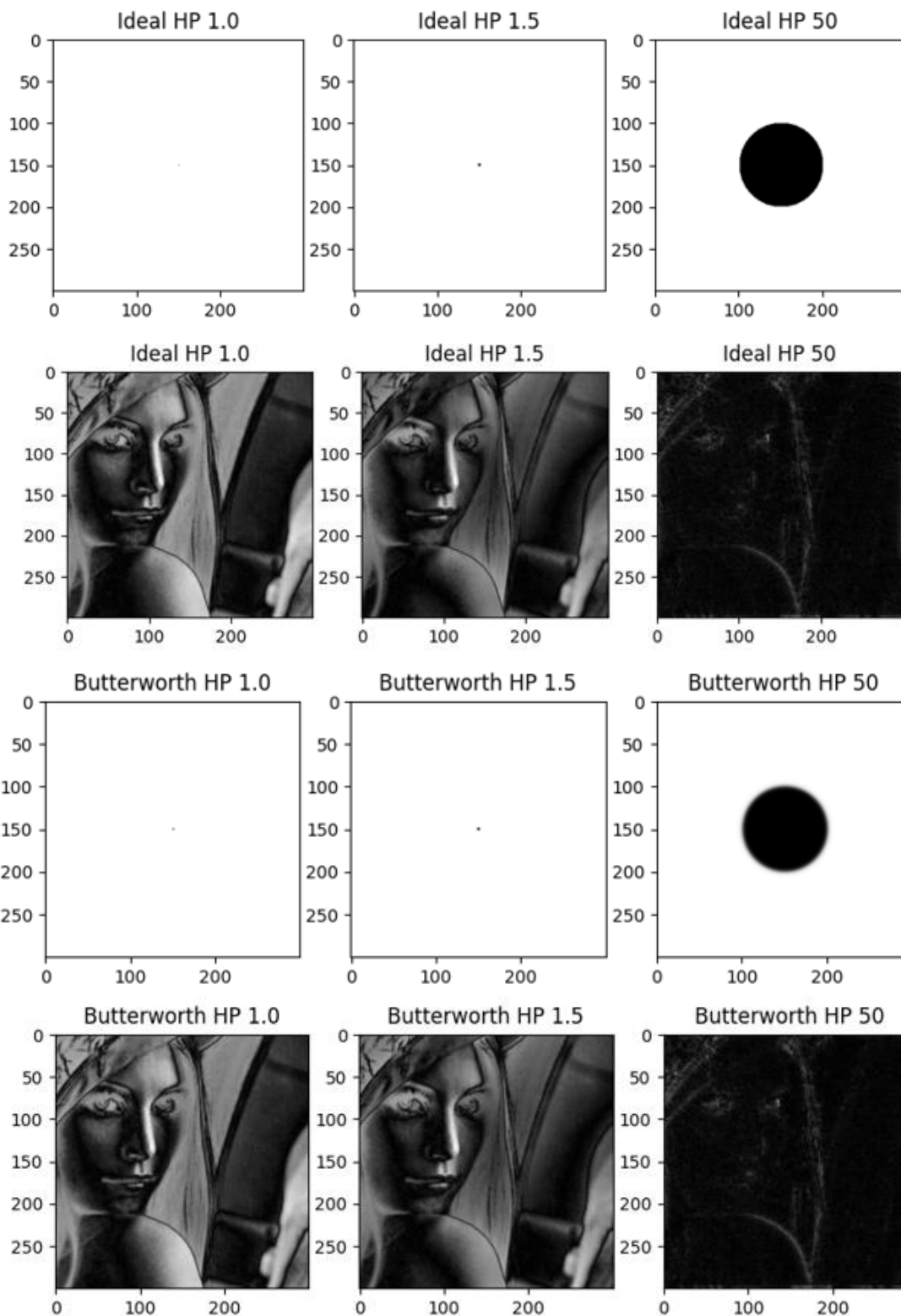
Para o filtro ideal, usando o valor 1.0, a imagem ficou totalmente preta devido a não ter essas frequências exatas, já para 1.5 a imagem ficou borrada, e é possível perceber algumas cores predominantes em certas partes da imagem, e já com o valor de 50, a imagem está bem parecida com a original, porém um pouco embaçada.

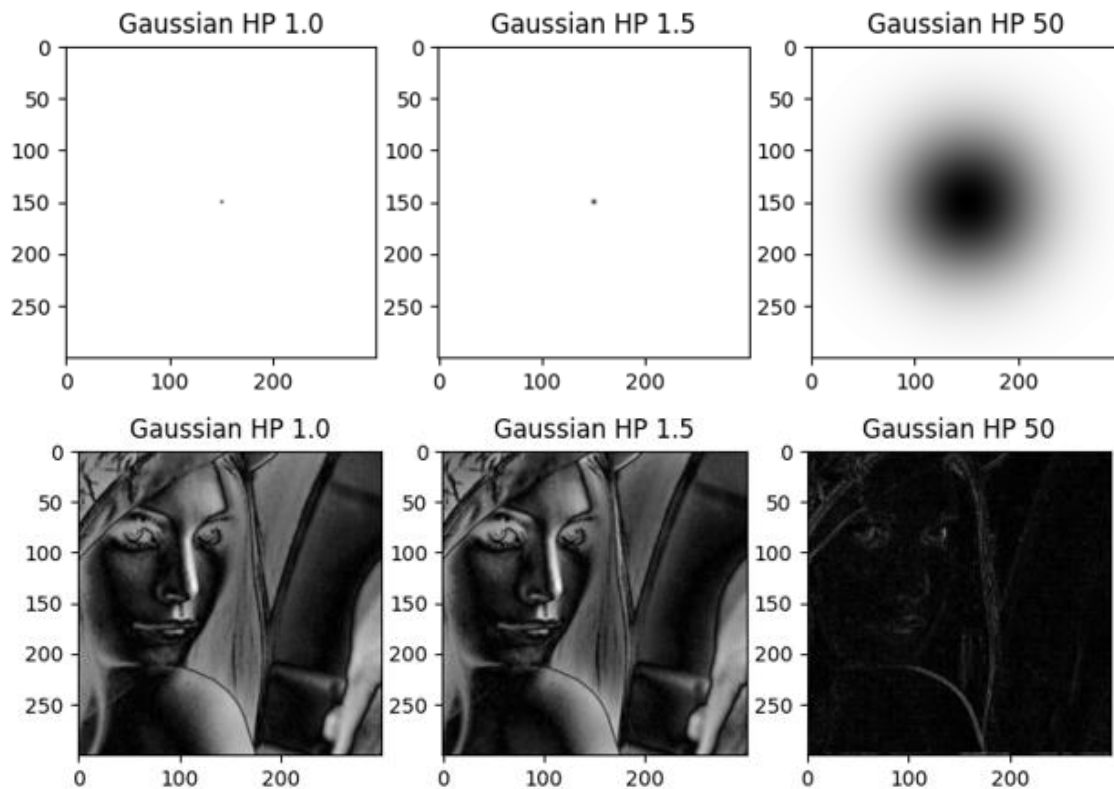
Para o filtro butterworth, usando os valores 1.0 e 1.5, a frequência é passada com menos exatidão, fazendo com que elas fiquem borradas, e também é perceptível as predominâncias de cores em certas partes da imagem. Já com o filtro com a frequência em 50, a imagem está parecida com a original, mas um pouco embaçada, entretanto, mais nítida do que a com filtro ideal.

E por fim, a utilizando o filtro Gaussiano, para 1.0 e 1.5 as imagens estão borradas, mas com mais percepção de predominância de cores em certas partes da imagem e com a frequência de 50 a imagem está muito parecida com a imagem ideal, e parece estar mais "suavizada".

5. Efetue o mesmo que se pede no item 4, mas use o filtro passa-alta em vez do filtro passa-baixa.

Utilizando  $D_0 = 1,0; 1,5$  e 50 respectivamente:





Assim como no exercício anterior, ao variar o parâmetro da frequência de corte ( $D_0$ ), o tamanho do filtro também varia, fazendo com que as frequências que passam pelo filtro se alterem, e assim, mudando a imagem resultante. Com os filtros Passa-Alta, ocorreu um efeito de inversão de cores, quanto maior o valor de  $D_0$ , mais alto o valor das frequências que passaram na imagem, ou seja, para o valor de 50 em todos os filtros, percebe-se que passaram somente houve destaque nas bordas da imagem. Já para 1.0 e 1.5, passaram as frequências mais baixas.

6. Além dos filtros passa-baixa e passa-alta também existe o filtro passa-banda? Explique seu funcionamento e aplique um filtro passa-banda na imagem.

Sim, existe. O filtro passa-banda permite a passagem de frequências em um intervalo determinado, e rejeita as frequências que estão fora desse intervalo.

Aplicando-o na imagem "lena.jpg", o resultado:

