



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Filtragem frequência

Discente: Guilherme Martins Ferreira

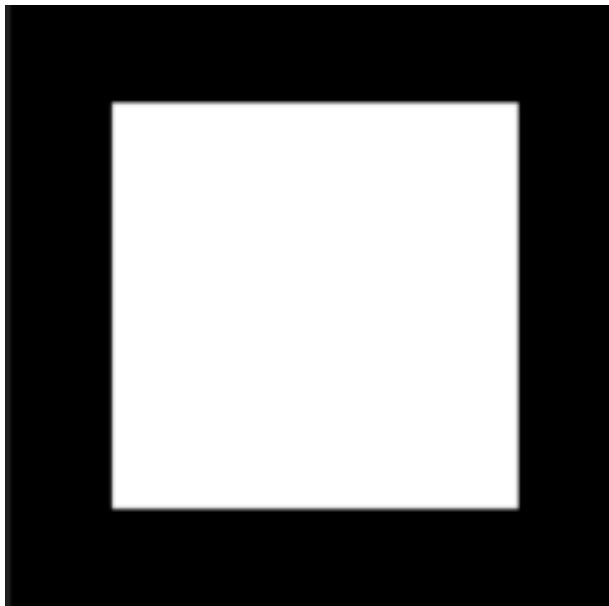
Docente: Murilo Varges Da Silva

Birigui

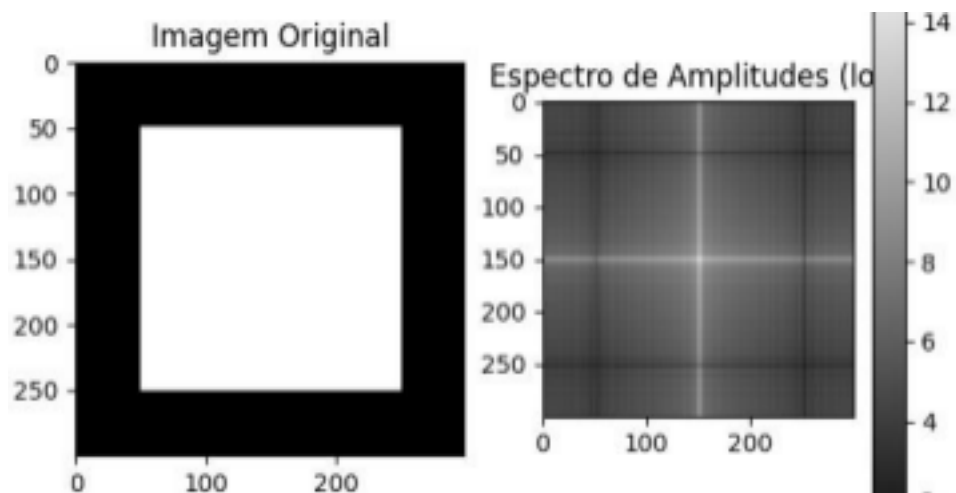
2023

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

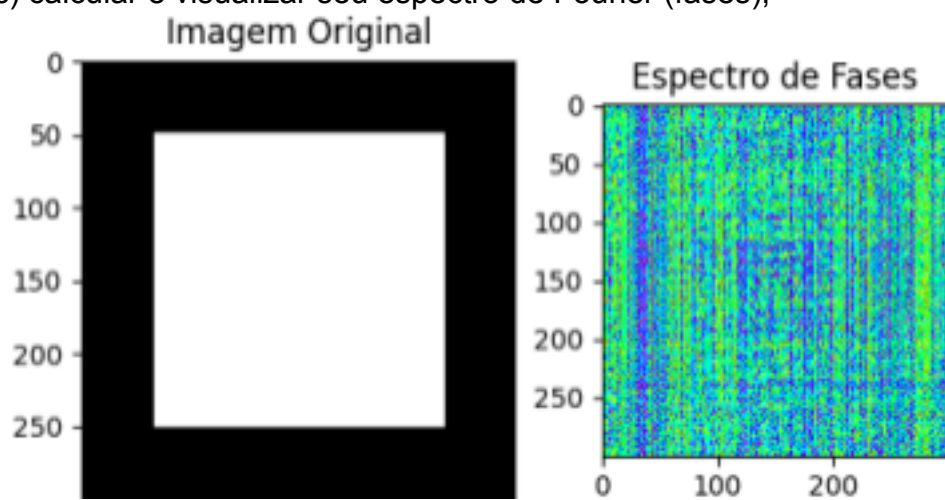
a) crie e visualize uma imagem simples – quadrado branco sobre fundo preto;



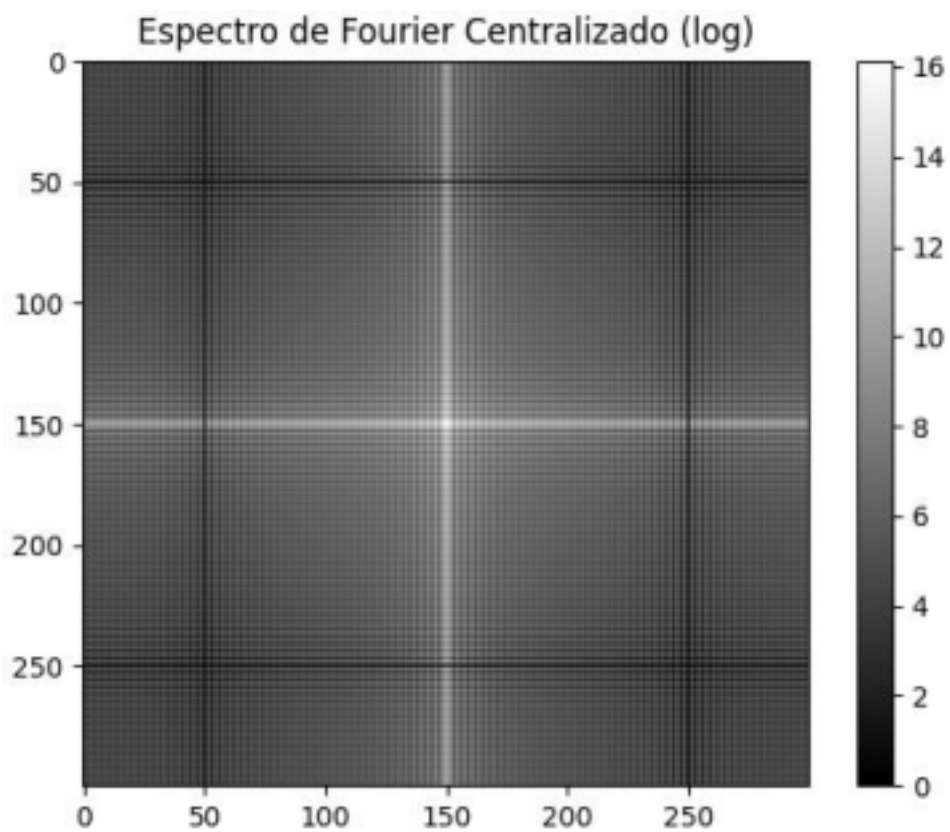
b) calcular e visualizar seu espectro de Fourier (amplitudes);



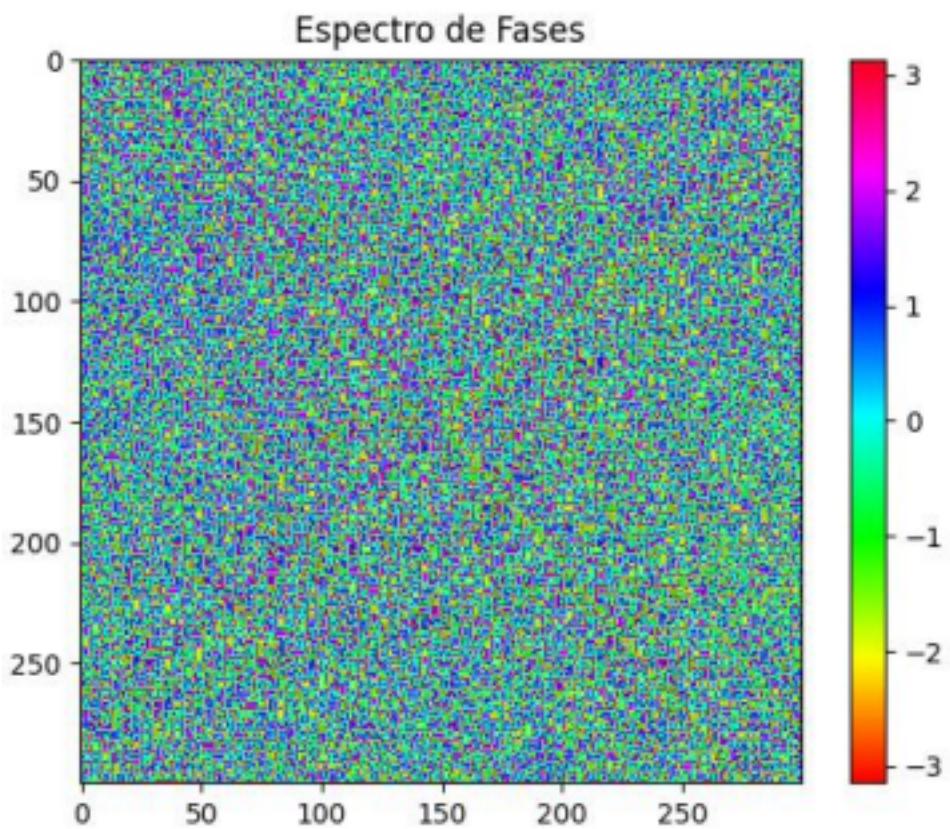
c) calcular e visualizar seu espectro de Fourier (fases);

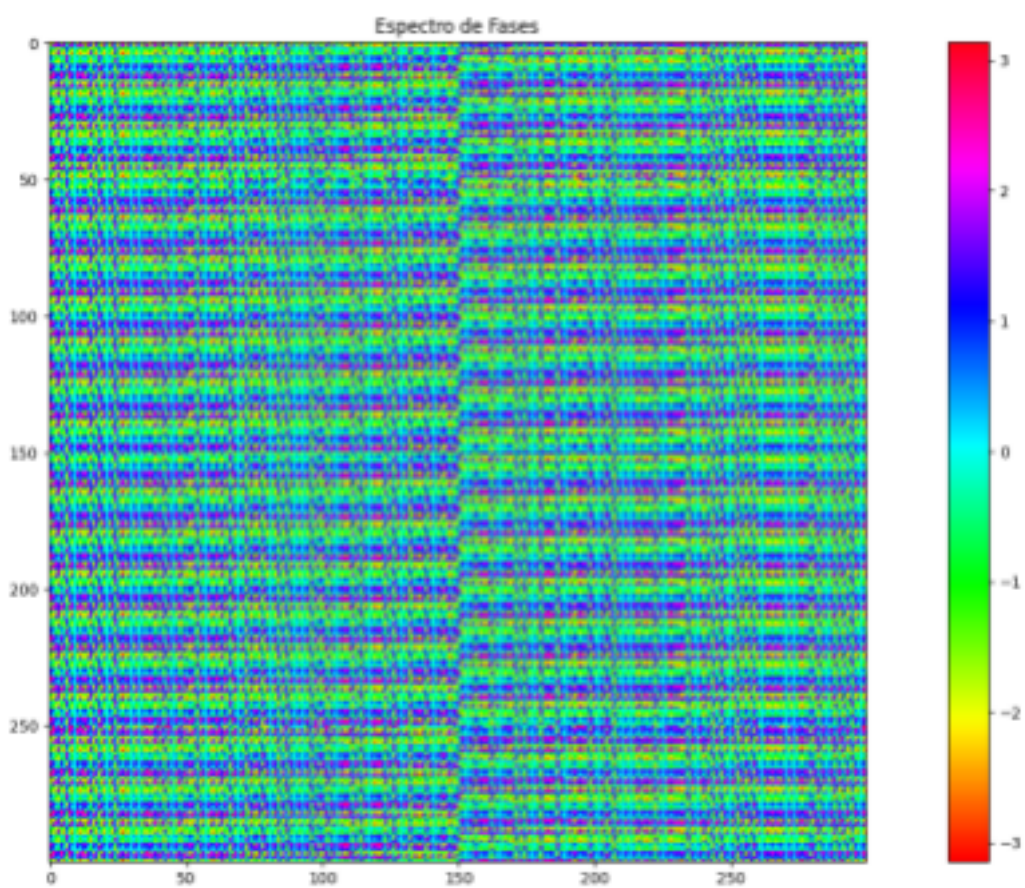
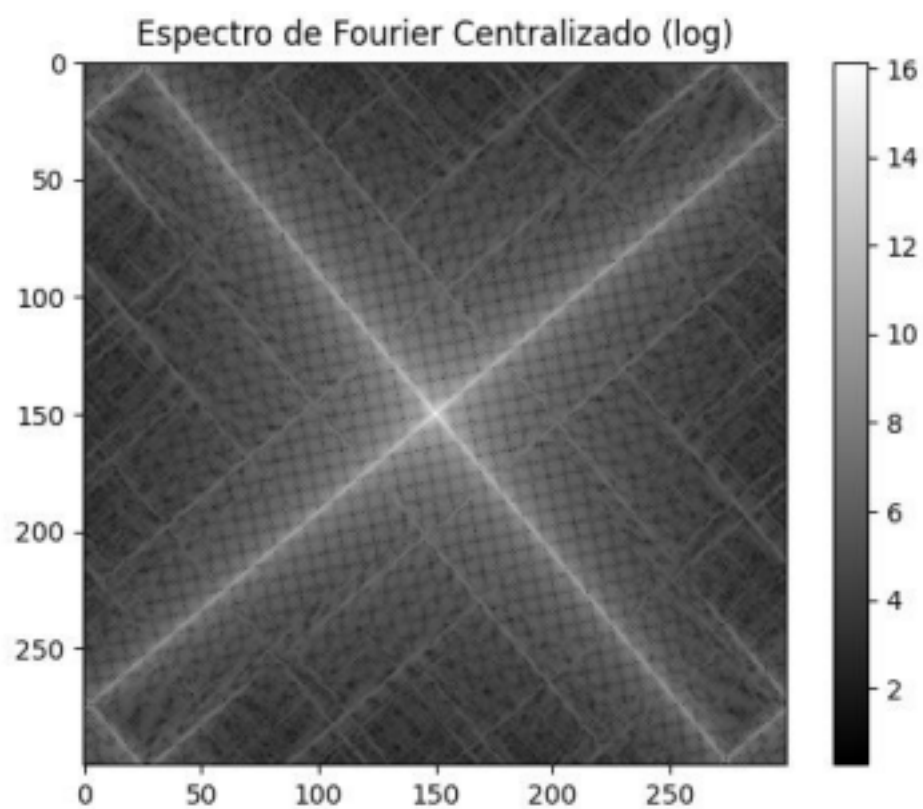


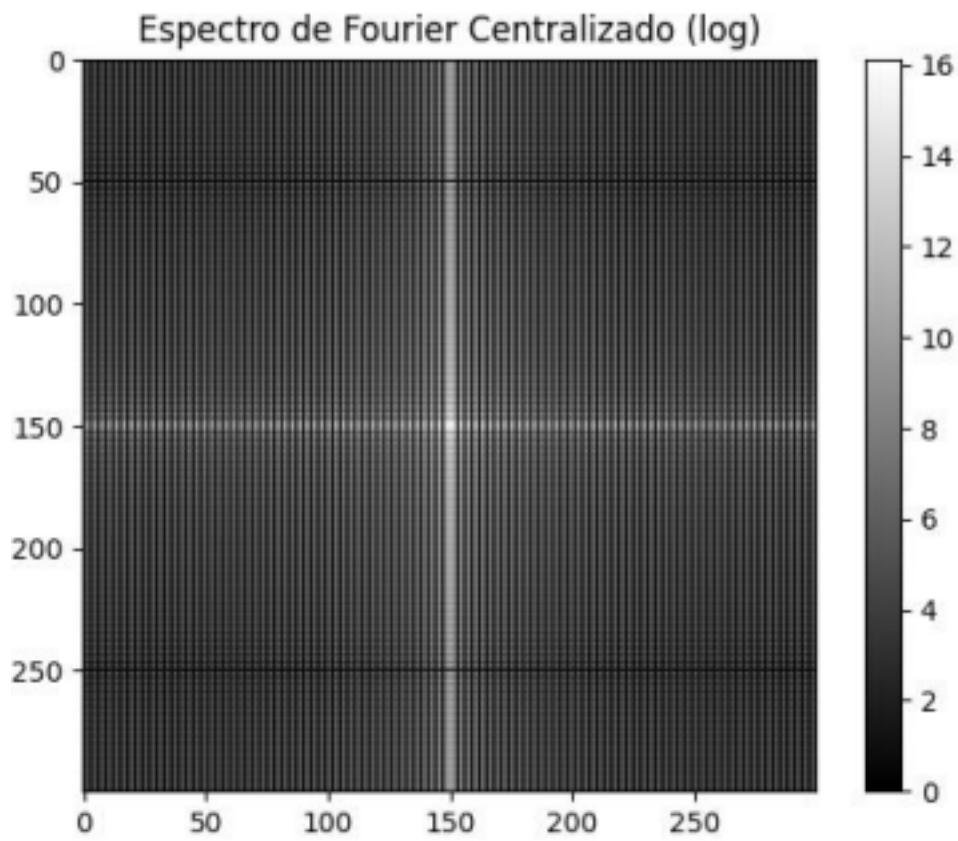
d) obter e visualizar seu espectro de Fourier centralizado;



e) Aplique uma rotação de 40° no quadrado e repita os passo b-d

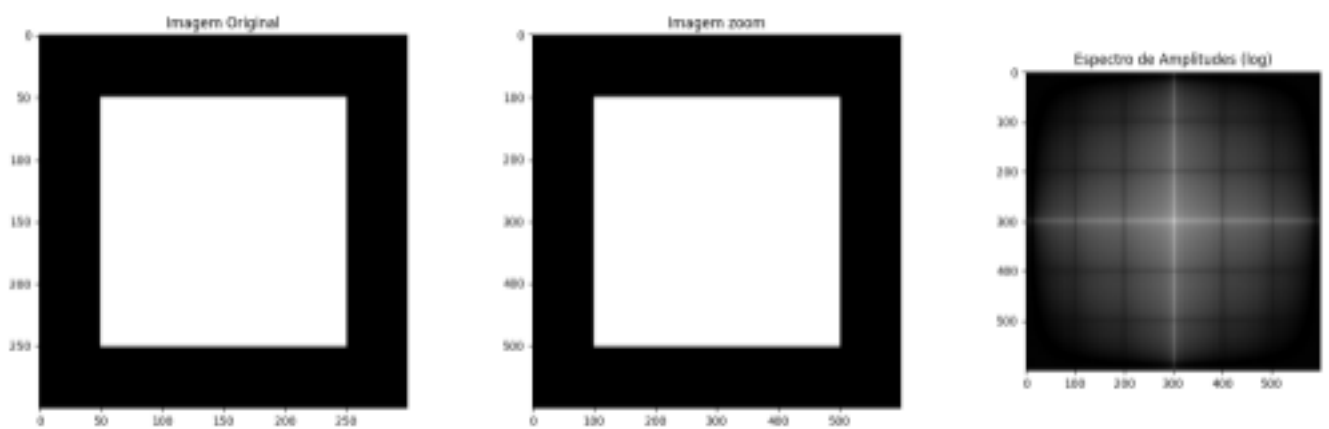


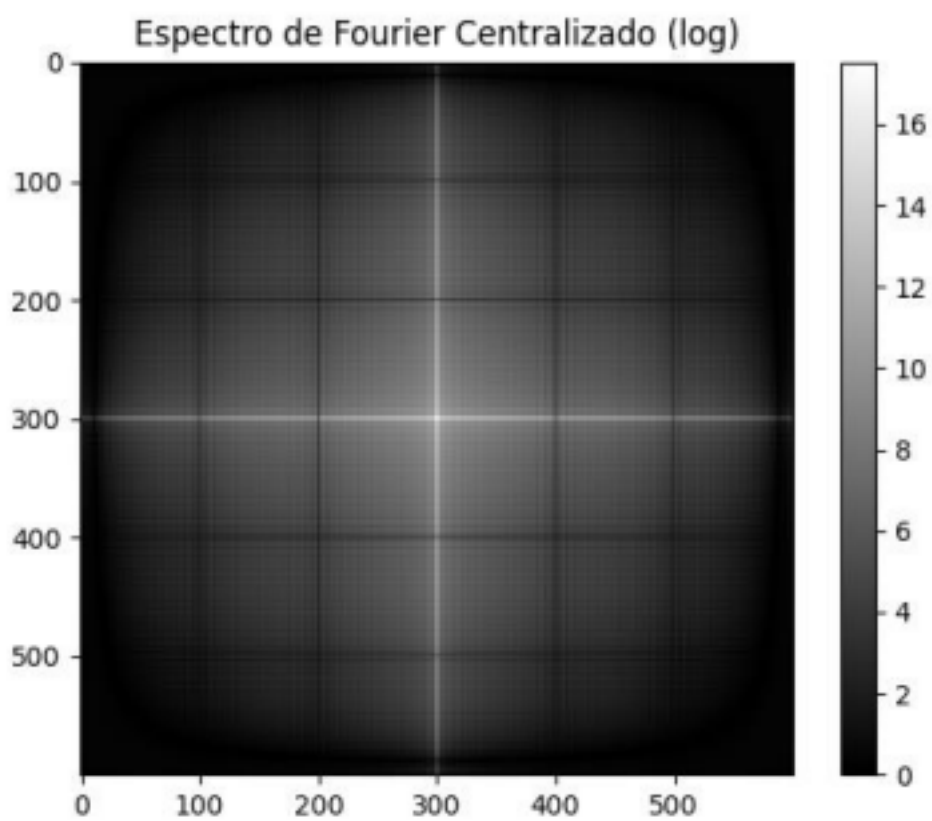
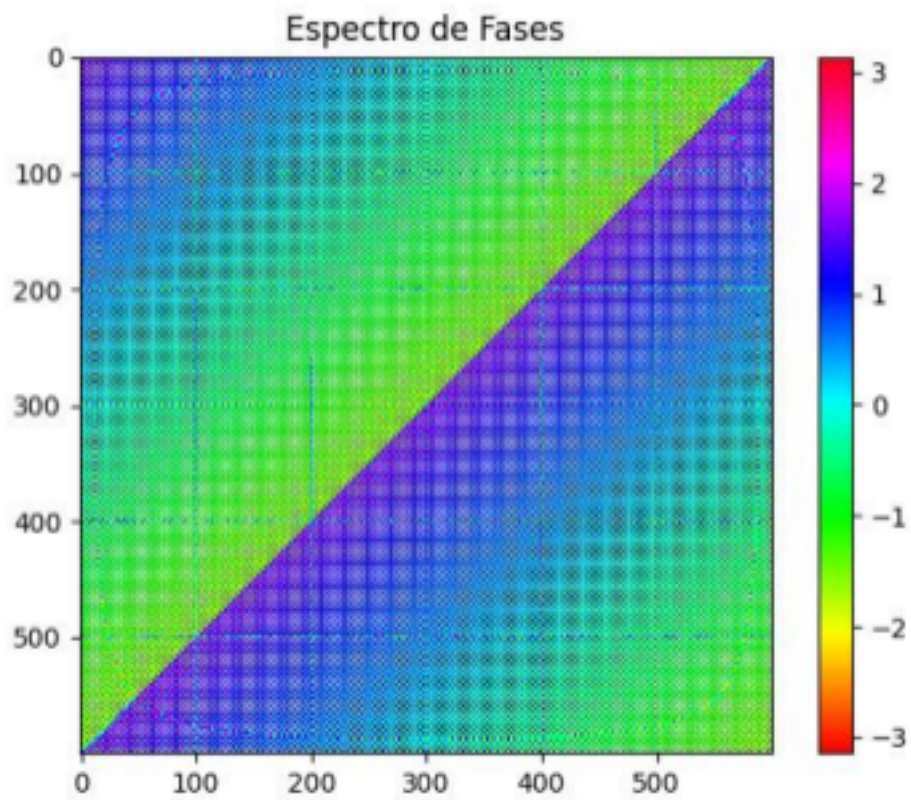




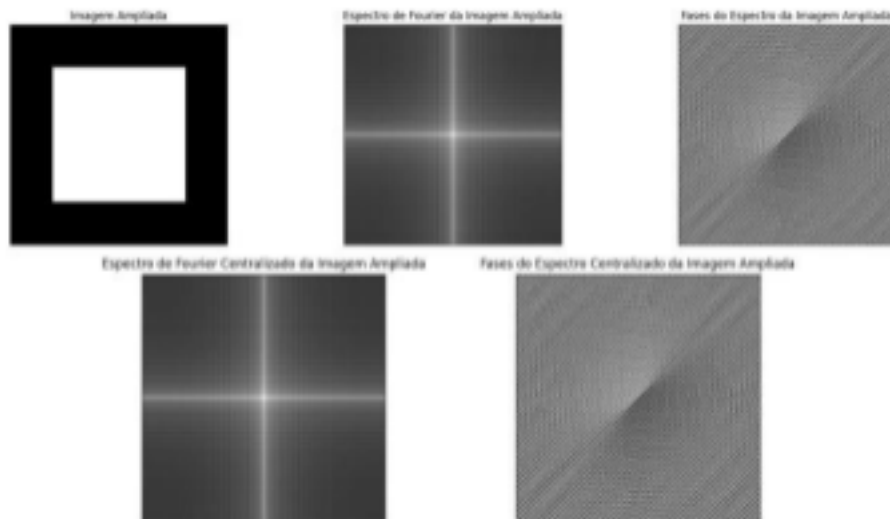
f)

Aplique uma translação no eixo x no quadrado e repita os passos b-d;





g) Aplique um zoom na imagem e repita os passo b-d;

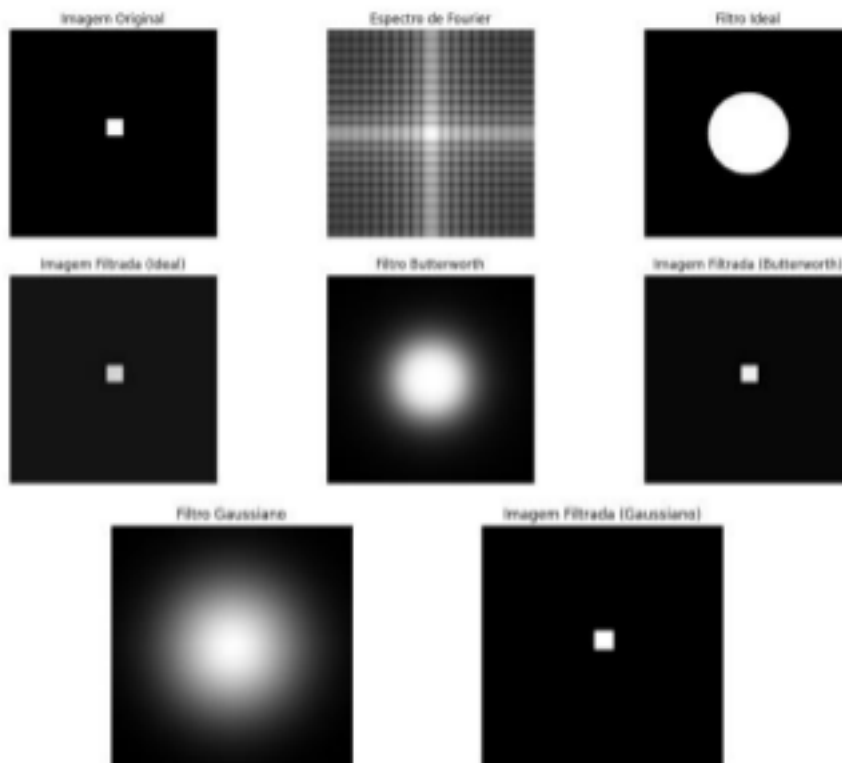


h) Explique o que acontece com a transformada de Fourier quando é aplicado a rotação, translação e zoom.

- **Rotação:** Quando uma imagem é rotacionada, as frequências presentes nela são modificadas, resultando em diferenças entre a Transformada de Fourier da imagem original e a da imagem rotacionada. A rotação provoca alterações na orientação das componentes de frequência no domínio da frequência, levando a deslocamentos dos picos na Transformada de Fourier, que representam as frequências dominantes, de acordo com o ângulo de rotação.
- **Translação:** A Transformada de Fourier de uma imagem é invariante em relação à translação, indicando que ao transladar a imagem, os valores na Transformada de Fourier permanecem inalterados, exceto pela variação na fase das componentes de frequência. As amplitudes das frequências permanecem constantes. Essa invariância é uma propriedade crucial da Transformada de Fourier, sendo valiosa em diversas aplicações de processamento de imagens.
- **Zoom:** O zoom em uma imagem impacta sua Transformada de Fourier, ampliando ou reduzindo as frequências no domínio da frequência. O aumento do zoom expande os picos na Transformada de Fourier, enquanto a redução do zoom os contrai. Essa mudança ocorre devido à alteração da escala espacial da imagem durante o zoom, afetando a escala no domínio da frequência. Para compensar essas variações de escala, é necessário ajustar a escala das frequências na Transformada de Fourier para refletir a mudança de escala na imagem.

2. Crie filtros passa-baixa do tipo ideal, butterworth e gaussiano e aplique-o às imagens disponibilizadas. Visualize o seguinte:

- a) a imagem inicial;
- a) a imagem do espectro de Fourier;
- a) a imagem de cada filtro;
- a) a imagem resultante após aplicação de cada filtro.



3. Crie

um filtro passa-alta do tipo ideal, butterworth e gaussiano e aplique-o às imagens disponibilizadas. Visualize os mesmos dados da tarefa anterior:

- a) a imagem inicial;
- b) a imagem do espectro de fourier;
- c) a imagem de cada filtro;
- d) 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.

O parâmetro D_0 controla o "raio de corte" do filtro no domínio da frequência, determinando o limite a partir do qual as frequências serão atenuadas ou mantidas. D_0 pequeno permite apenas as frequências de baixa frequência passarem, enquanto D_0 maior possibilita a passagem de frequências de média e alta, aumentando a abrangência do filtro.

D0 = 0,01: O filtro permitirá apenas as frequências extremamente baixas passarem, eliminando a maioria das características da imagem. O resultado será uma imagem muito suavizada e com baixo contraste.

D0 = 0,05: O filtro permitirá um espectro mais amplo de frequências de média a baixa passar, preservando algumas características da imagem, mas ainda suavizando-a em relação à imagem original.

D0 = 0,5: O filtro permitirá a passagem de um amplo espectro de frequências, incluindo frequências de média e alta. Isso resultará em uma imagem menos suavizada, mais semelhante à imagem original em termos de características de alta frequência, texturas e detalhes.

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

**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.**

Inicialmente temos a imagem original.

Abaixo temos a imagem com o filtro passa banda.

Além dos filtros passa-baixa e passa-alta, existe o filtro passa-banda, que permite a passagem de um intervalo específico de frequências em uma imagem ou sinal, ao mesmo tempo que atenua todas as outras fora desse intervalo. O filtro passa-banda é útil para enfatizar ou destacar uma faixa específica de frequências. Sua operação é análoga a uma janela que se abre apenas para um determinado intervalo de frequências, combinando características de um filtro passa-baixa e de um filtro passa-alta.