



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Transformações de Fourier

Discente: Paulo Sérgio Nierotka Magalhães

Docente: Murillo Varges Da Silva

Birigui
2023

1.Transformadas de Fourier

A Transformada de Fourier é uma ferramenta matemática poderosa usada em processamento de imagem e em várias outras áreas da ciência e engenharia. Ela é utilizada principalmente para conversão do domínio espacial para o domínio da frequência.

Imagem Original



DFT

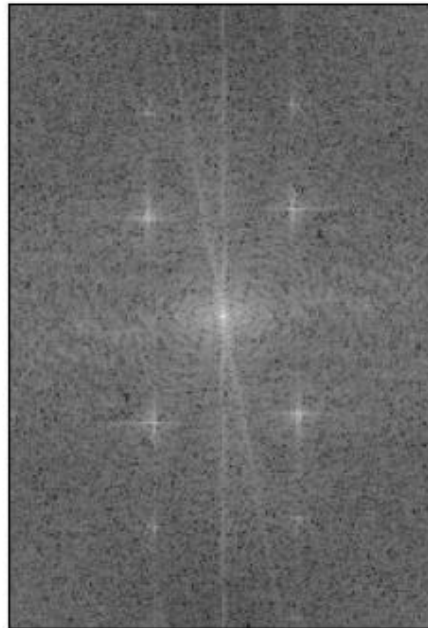


Imagem 1: imagem original Car e sua transformada de Fourier respectivamente.

Imagem Original



DFT

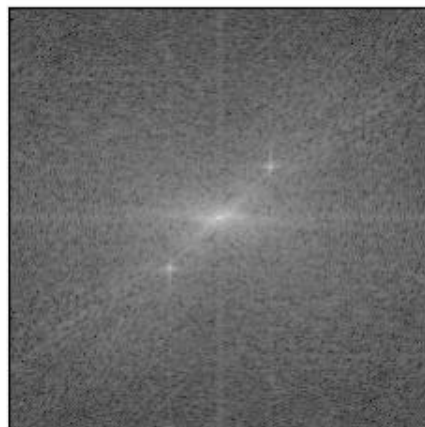


Imagem 2: imagem original Lena e sua transformada de Fourier respectivamente.

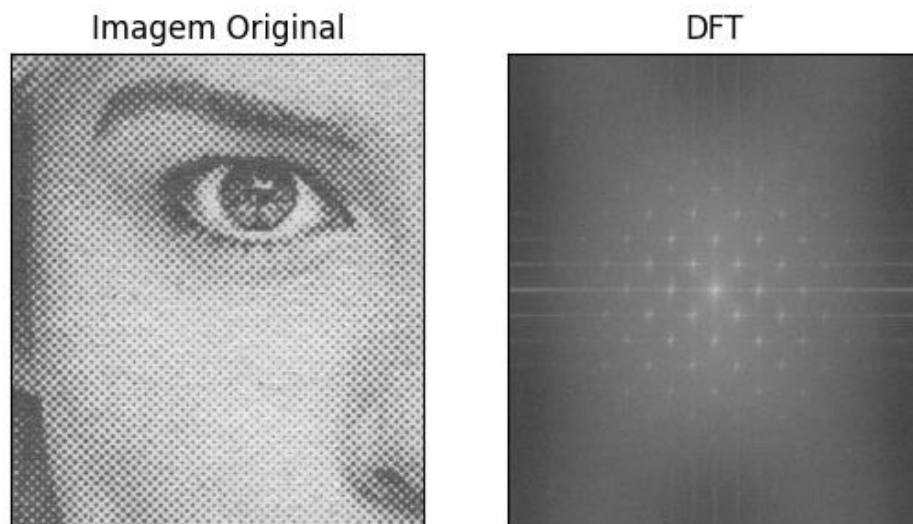


Imagem 3: imagem original Jornal e sua transformada de Fourier respectivamente.

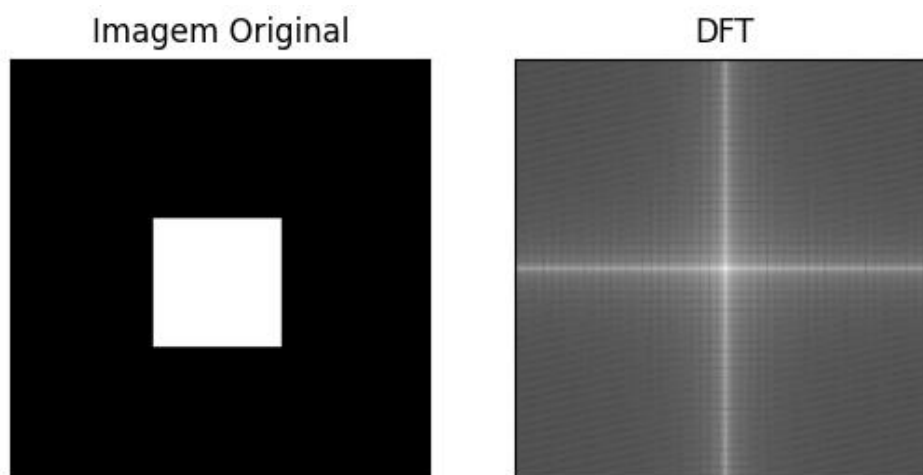


Imagem 4: imagem original Sinc e sua transformada de Fourier respectivamente.

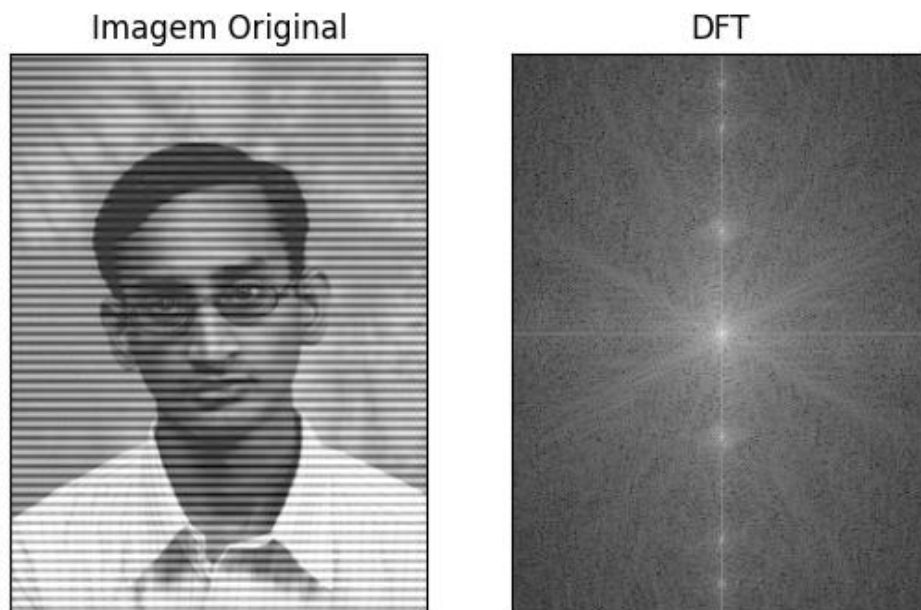


Imagem 5: imagem original ruído periódico e sua transformada de Fourier respectivamente.

2.Transformada inversa de Fourier

Na transformada inversa, permite a reconstrução de uma imagem a partir do domínio da frequência. Dessa forma, é utilizada para filtragens e restauração de imagens.

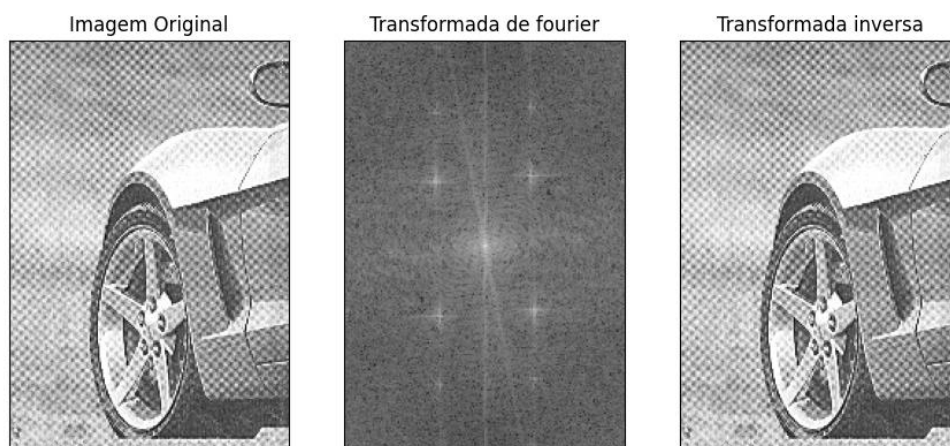


Imagem 6: imagem original Car e sua transformada inversa de Fourier respectivamente.



Imagem 7: imagem original Lena e sua transformada inversa de Fourier respectivamente.

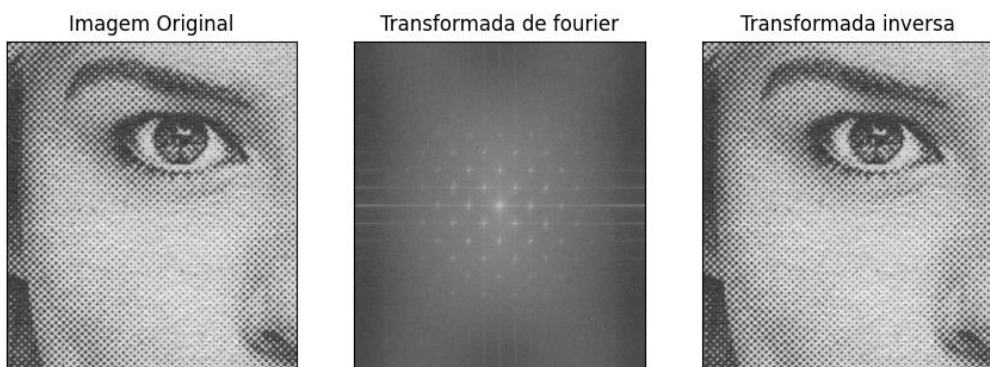


Imagem 8: imagem original Jornal e sua transformada inversa de Fourier respectivamente.

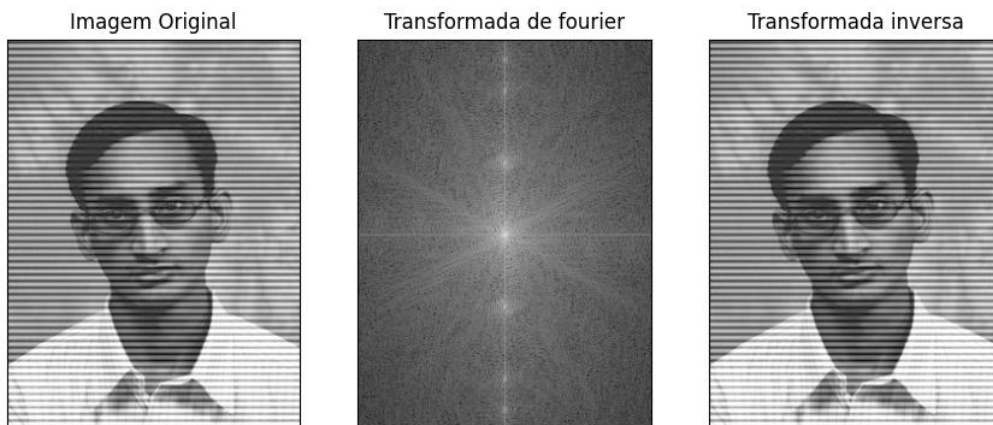


Imagem 9: imagem original ruído periódico e sua transformada inversa de Fourier respectivamente.



Imagem 10: imagem original Sinc e sua transformada inversa de Fourier respectivamente.

3.Espectro e fase.

Já no espectro e fase, representam as amplitudes e frequências, de forma que a fase indica a localização espacial, e o espectro para identificar as características importantes relativas à imagem.

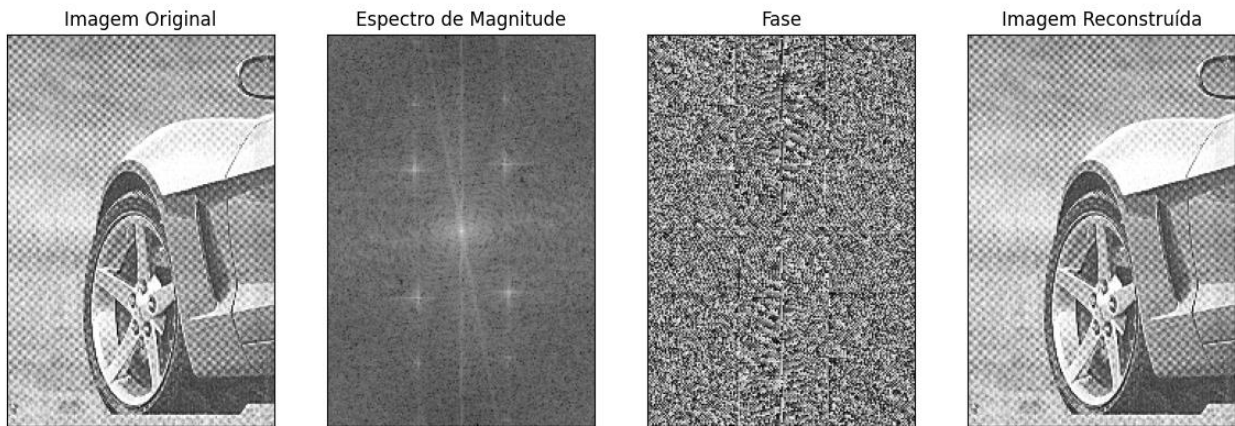


Imagem 11: imagem original Car, juntamente com o espectro de Magnitude, fase e a imagem reconstruída respectivamente.

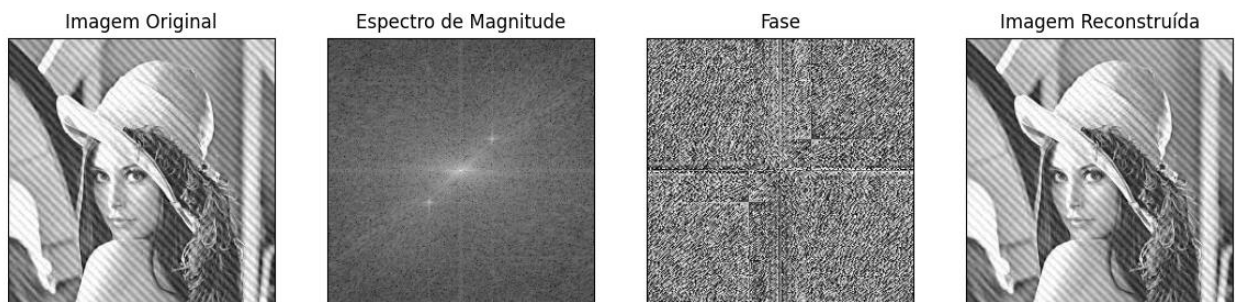


Imagem 12: imagem original Lena, juntamente com o espectro de Magnitude, fase e a imagem reconstruída respectivamente.

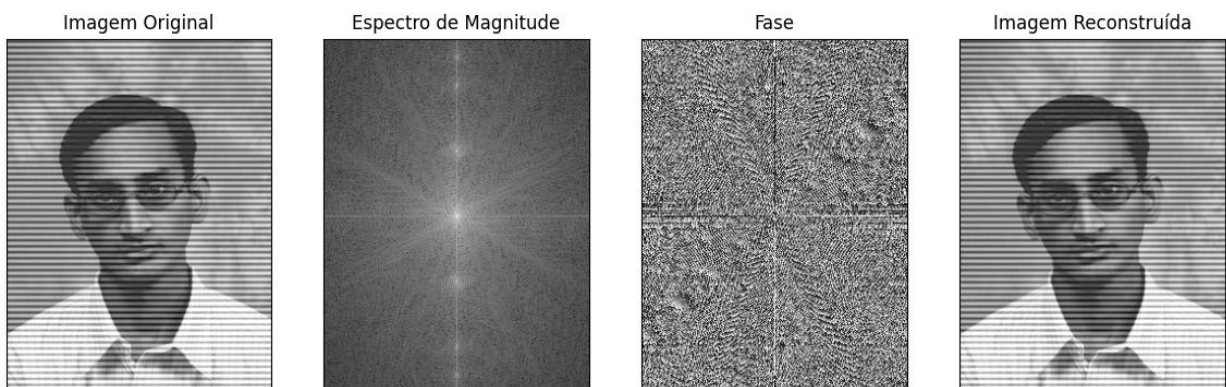


Imagem 13: imagem original ruído periódico, juntamente com o espectro de Magnitude, fase e a imagem reconstruída respectivamente.

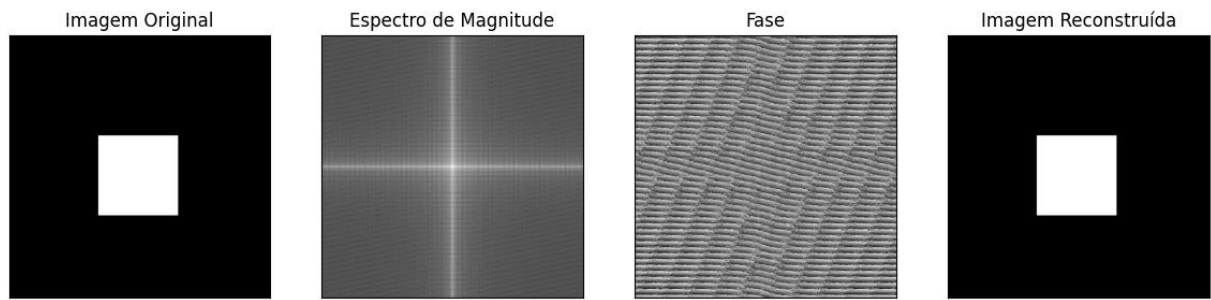


Imagem 14: imagem original Sinc, juntamente com o espectro de Magnitude, fase e a imagem reconstituída respectivamente.

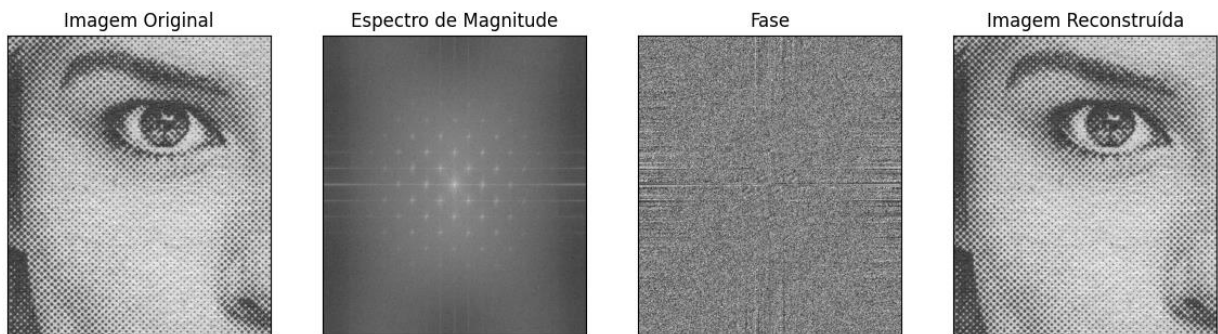


Imagem 15: imagem original Jornal, juntamente com o espectro de Magnitude, fase e a imagem reconstituída respectivamente.

4.Comparação com ImageJ

Abaixo as imagens geradas no ImageJ, para efeito de comparação com as geradas no Python.

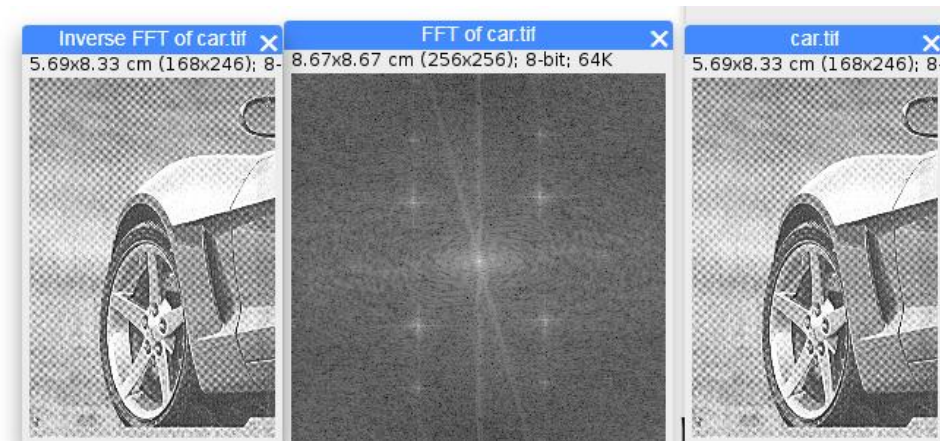


Imagem 16: Comparação da imagem Car da transformada de Fourier e inversa de Fourier no ImageJ.

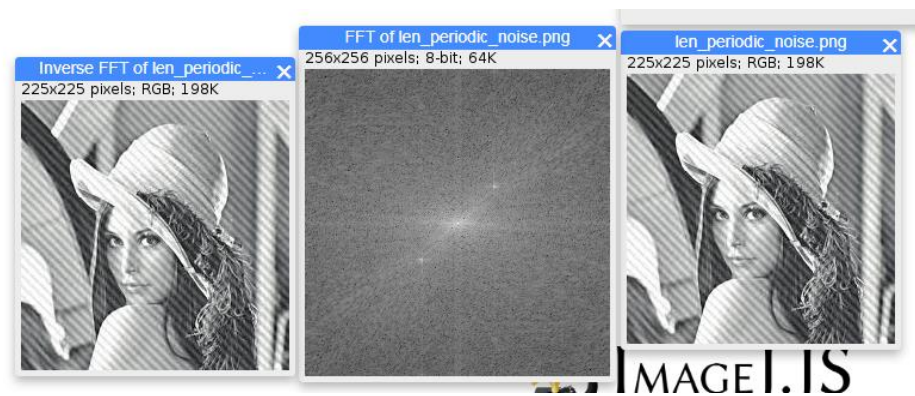


Imagem 17: Comparação da imagem Lena da transformada de Fourier e inversa de Fourier no ImageJ.

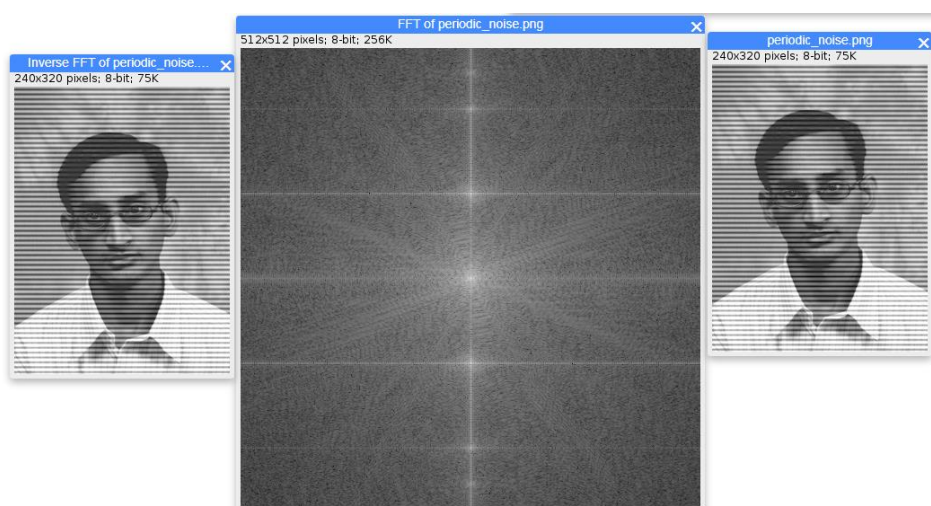


Imagem 18: Comparação da imagem ruído periódico da transformada de Fourier e inversa de Fourier no ImageJ.

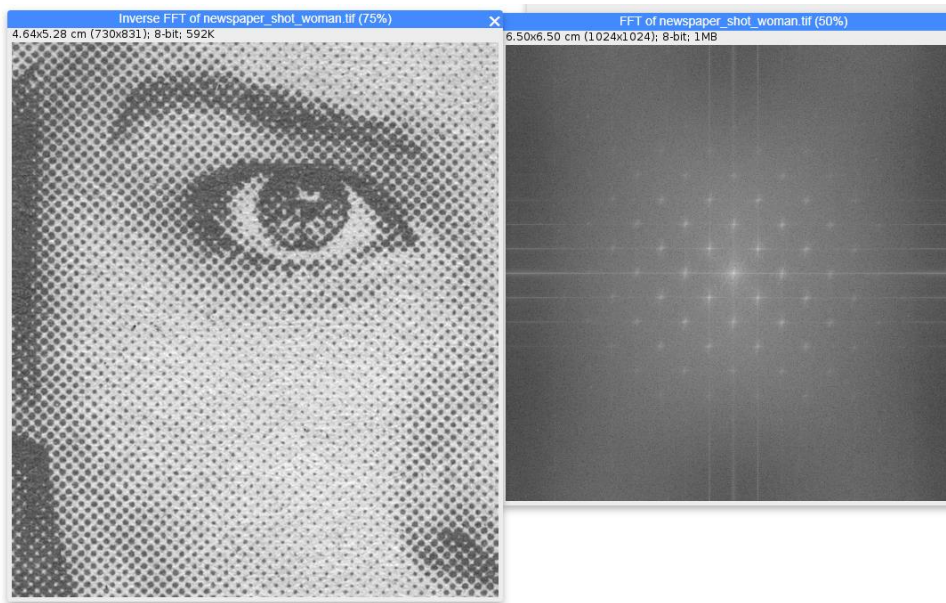


Imagem 19: Comparação da imagem Jornal da transformada de Fourier e inversa de Fourier no ImageJ.

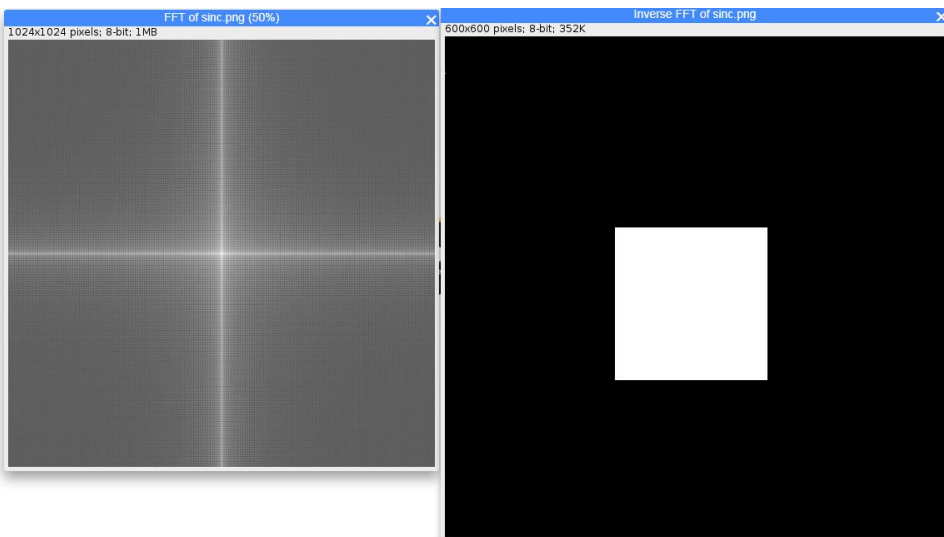


Imagem 20: Comparação da imagem Sinc da transformada de Fourier e inversa de Fourier no ImageJ.

5. Espectro 3D

Abaixo a geração do espectro 3D das imagens, relativos ao espectro da frequência.

Espectro 3D da Transformada de Fourier imagem car

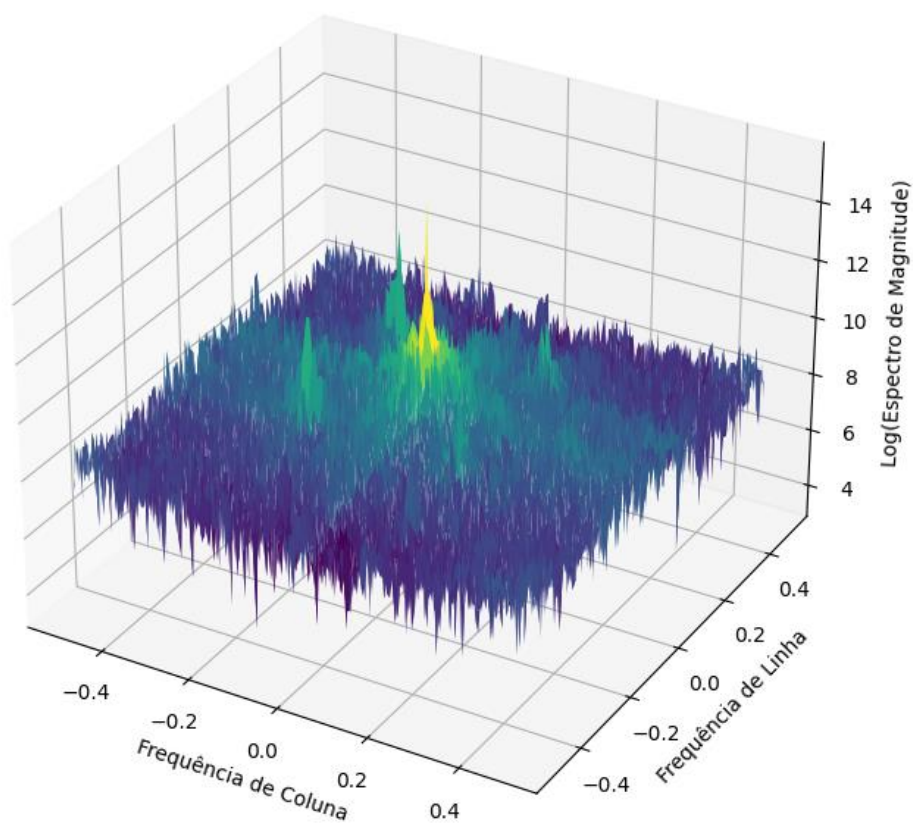


Imagem 21: Espectro 3D da imagem Car.

Espectro 3D da Transformada de Fourier imagem lena

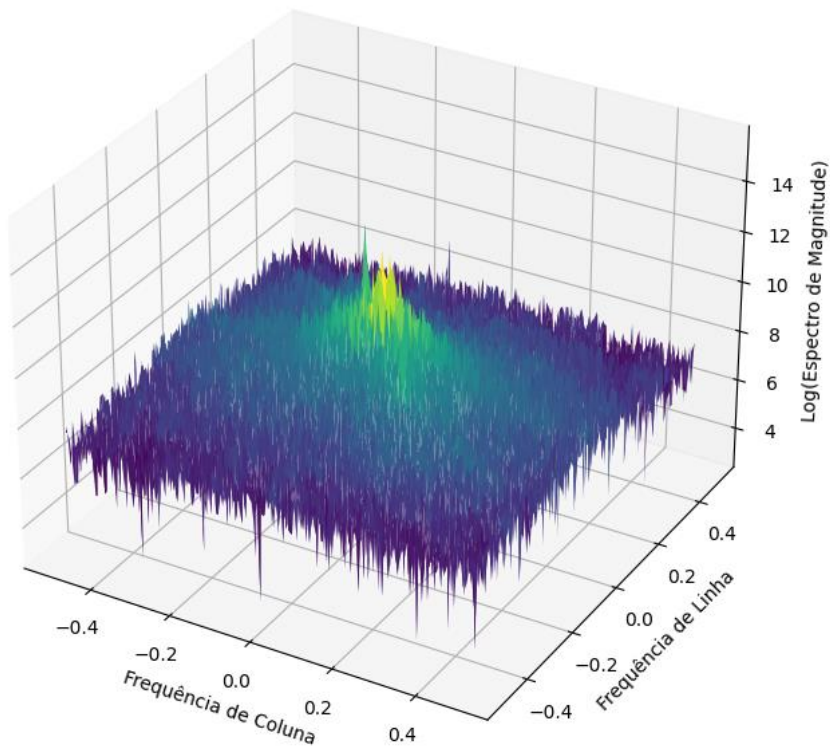


Imagem 22: Espectro 3D da imagem Lena.

Espectro 3D da Transformada de Fourier imagem sinc

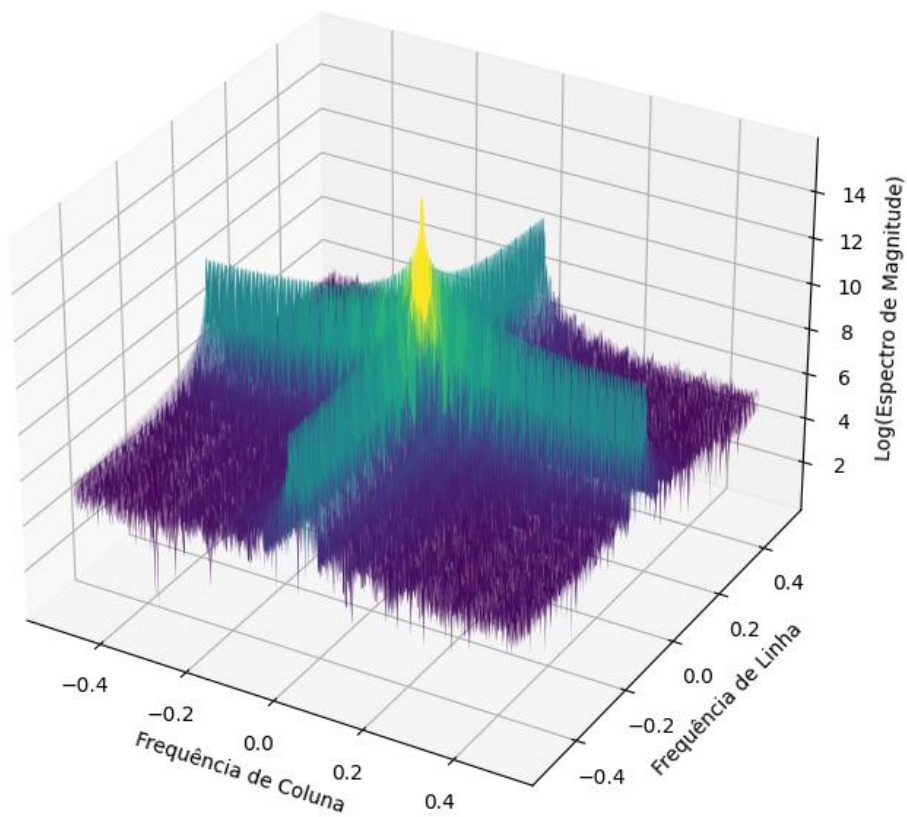


Imagem 23: Espectro 3D da imagem Sinc.

Espectro 3D da Transformada de Fourier imagem jornal

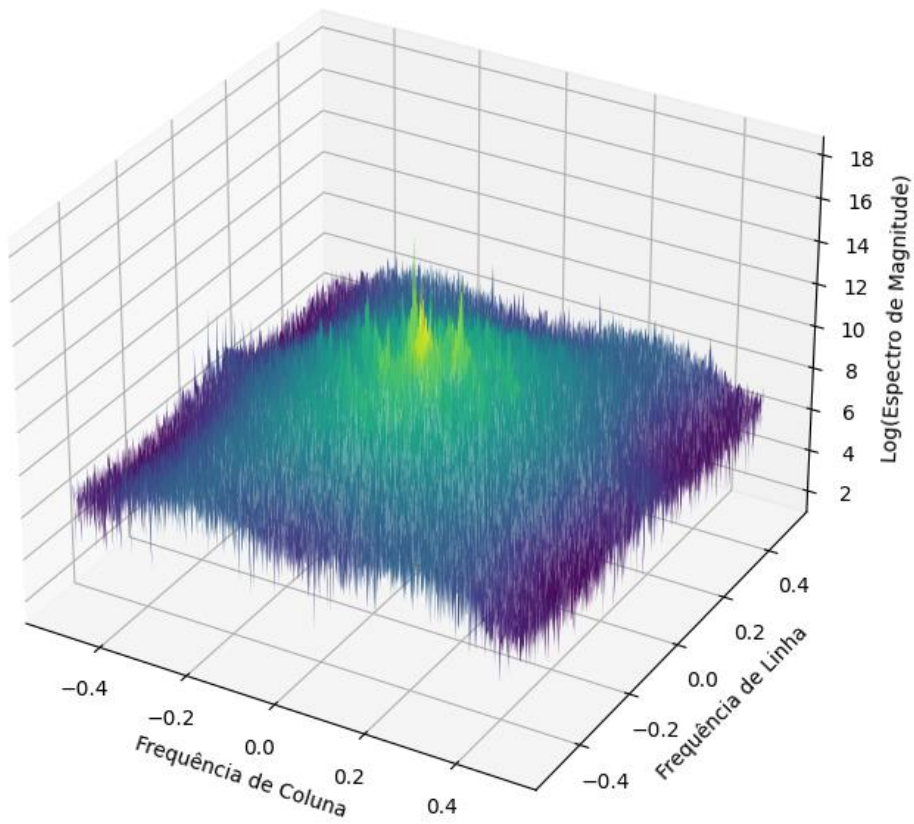


Imagem 24: Espectro 3D da imagem Jornal.

Espectro 3D da Transformada de Fourier imagem ruído periodico

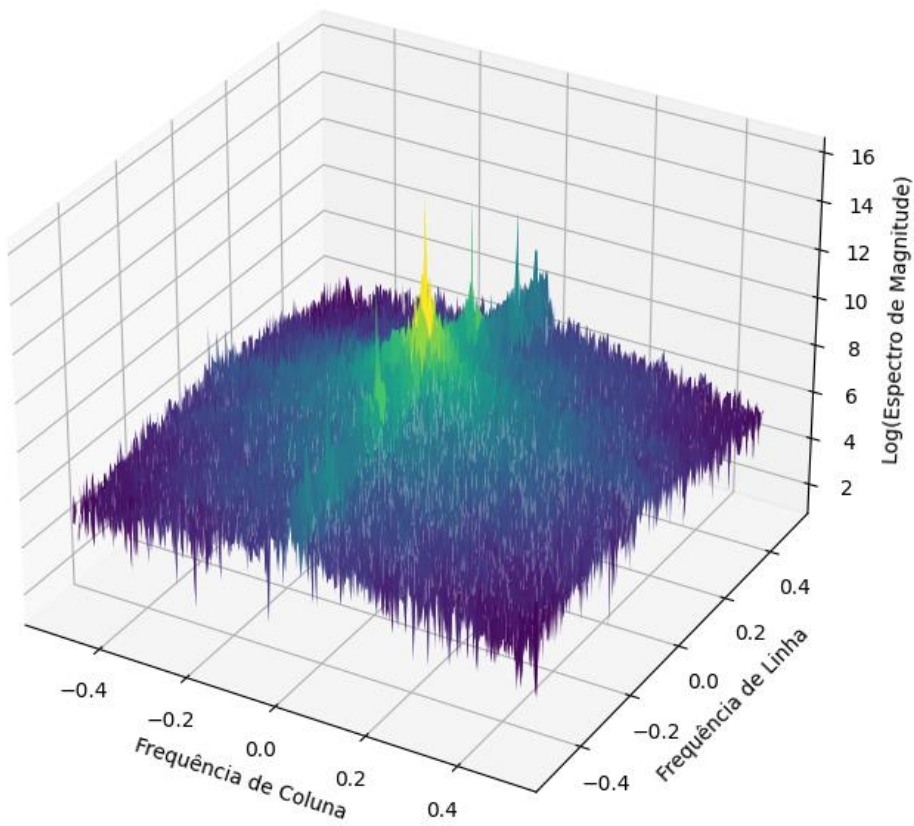


Imagem 25: Espectro 3D da imagem Car.

6.Imagem Sinc

Abaixo a imagem de um quadrado preto com fundo branco gerado a partir da função Sinc.

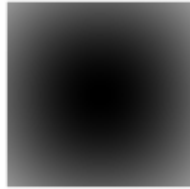


Imagem 26: Quadrado preto com fundo branco gerado pela função SINC.

7.Conclusão

A Transformada de Fourier e sua contraparte, a Transformada Inversa de Fourier, desempenham um papel fundamental no processamento digital de imagens. Este relatório explorou a aplicação dessas técnicas e seus benefícios na análise e manipulação de imagens, incluindo a plotagem do espectro e da fase das imagens, bem como a visualização tridimensional das imagens no domínio da frequência.

8.Github.

<https://github.com/paulos00/TransformadasFourier>