 <p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo</p>	Engenharia de Computação
Câmpus Birigui	Processamento digital de imagens

Transformada de Fourier

Discente(s): Leonardo Sanchez Garcia

Docente: Prof. Dr. Murilo Vargas da Silva

Birigui
2023

Introdução

Este relatório descreve uma atividade de processamento de imagens que envolveu a aplicação da Transformada de Fourier, a Transformada Inversa de Fourier, a análise do espectro de frequência e fase, a comparação dos resultados com a ferramenta ImageJ, a visualização do espectro em 3D e a criação de uma imagem com um padrão simulando a função SINC.

GitHub: <https://github.com/LeonardoSanchez1/TransformadaDeFourier.git>

Teoria

Transformada de Fourier: A Transformada de Fourier é uma técnica matemática fundamental para análise de frequência de sinais e imagens. No contexto do processamento de imagens, a Transformada de Fourier 2D é utilizada para converter uma imagem do domínio espacial para o domínio de frequência, revelando as diferentes frequências presentes na imagem.

Transformada Inversa de Fourier: A Transformada Inversa de Fourier permite reconstruir uma imagem a partir do domínio de frequência, sendo essencial em aplicações como restauração de imagens e filtragem.

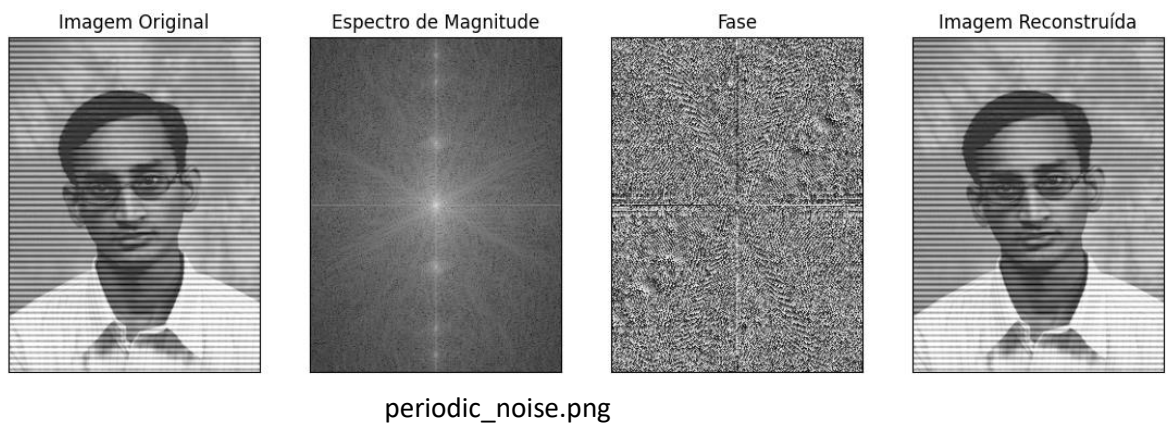
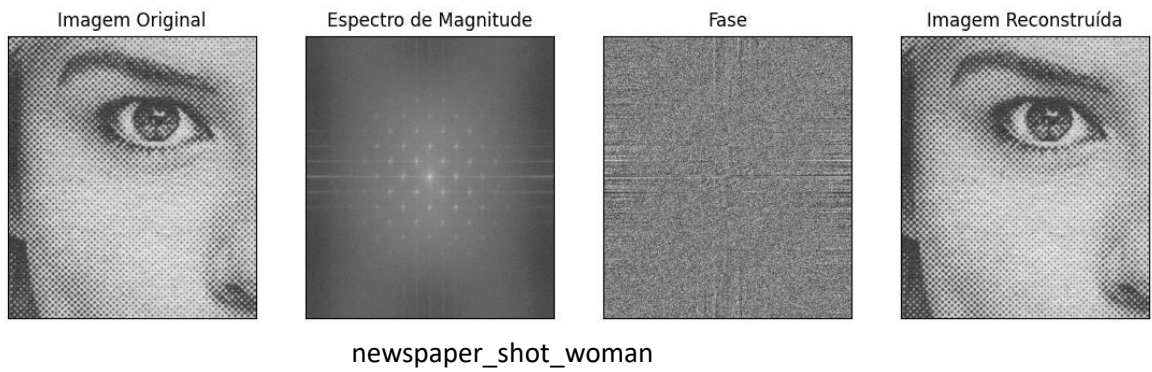
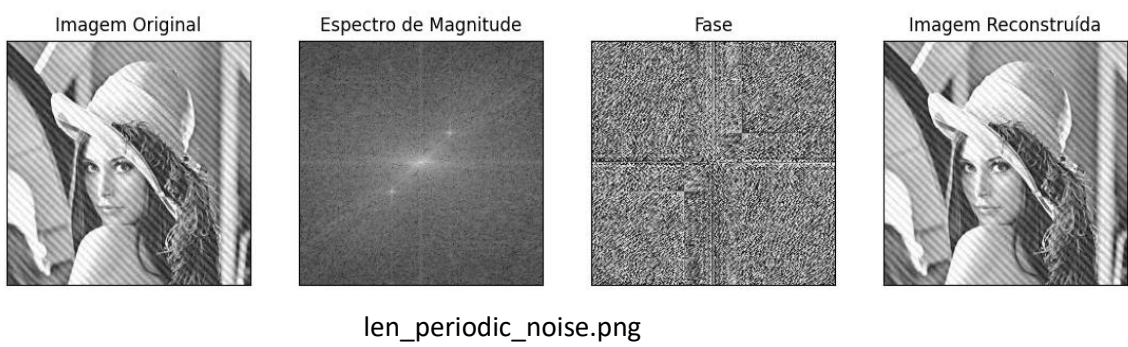
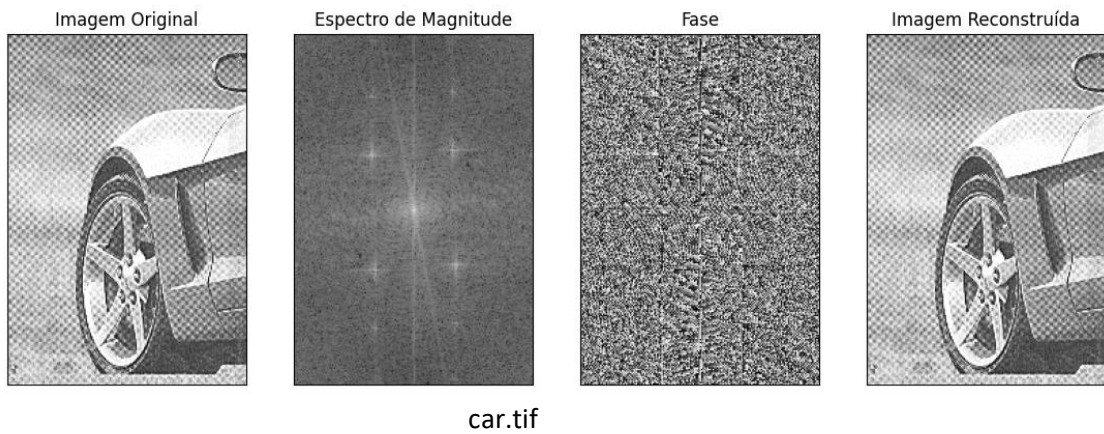
Espectro e Fase: O espectro de frequência representa as amplitudes das frequências presentes na imagem, enquanto a fase indica a localização espacial dessas frequências. A análise do espectro e fase é útil para identificar características importantes na imagem.

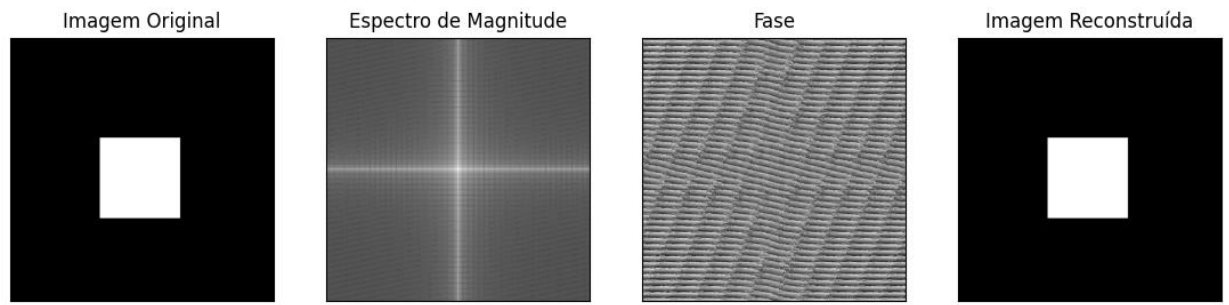
Implementações e imagens

Implementação da Transformada de Fourier: A atividade começou com a implementação da Transformada de Fourier em uma imagem usando Python e a biblioteca NumPy. A Transformada de Fourier 2D foi calculada para analisar a frequência das componentes da imagem.

Implementação da Transformada Inversa de Fourier: Em seguida, foi realizada a Transformada Inversa de Fourier para reconstruir a imagem original no domínio espacial.

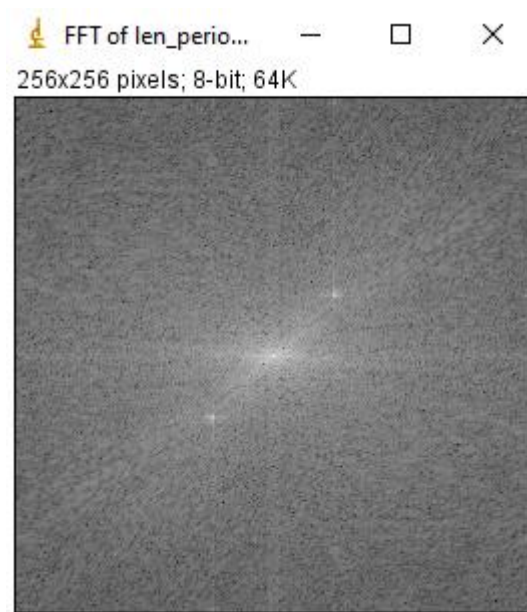
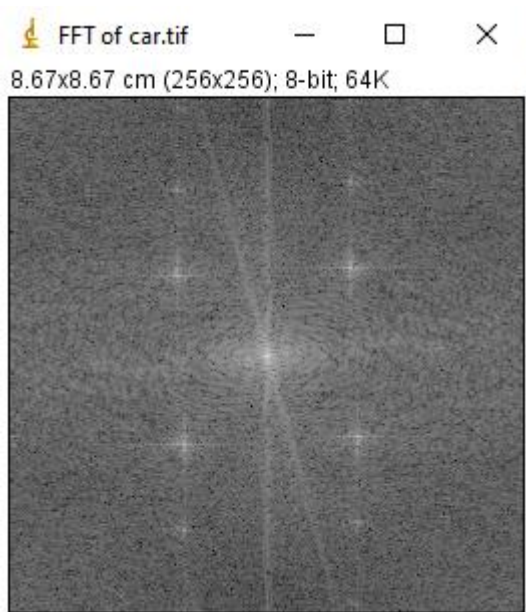
Análise do Espectro e Fase: A análise do espectro de magnitude e da fase da Transformada de Fourier foi conduzida para entender a composição de frequência da imagem.

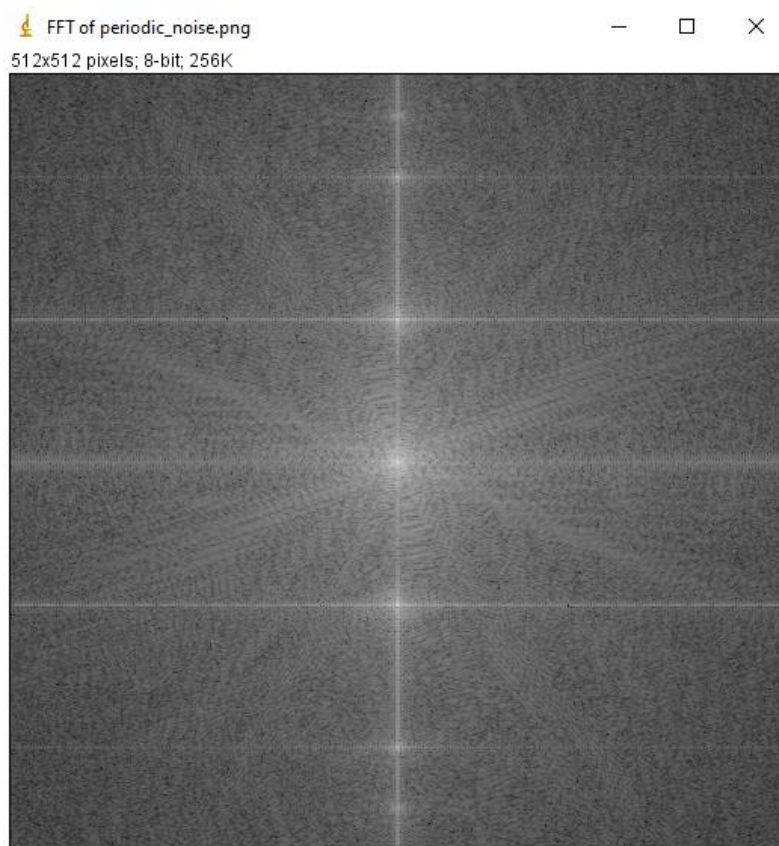


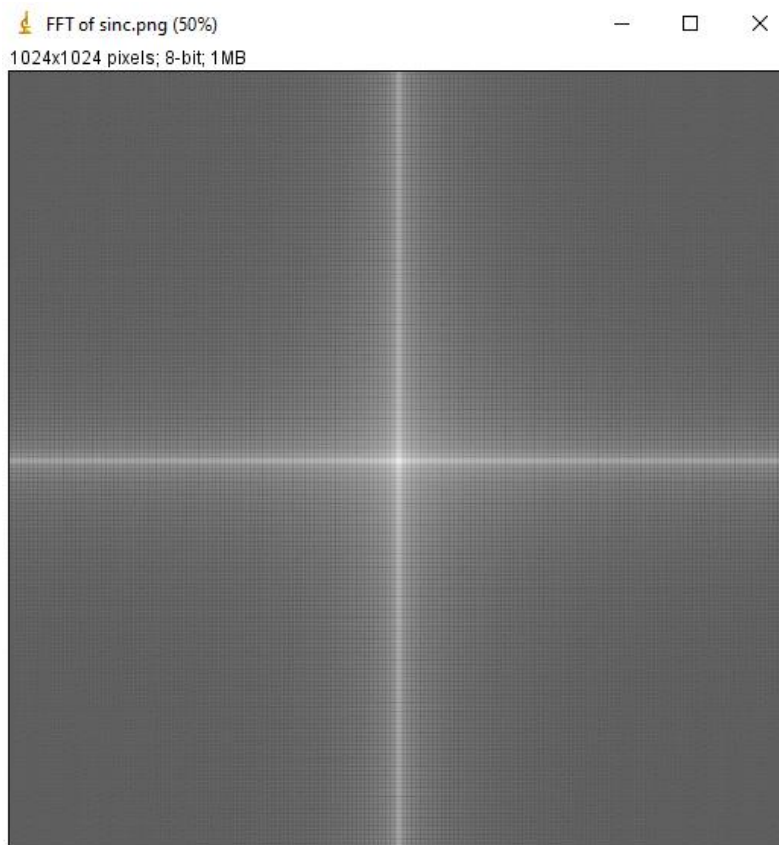


sinc.png

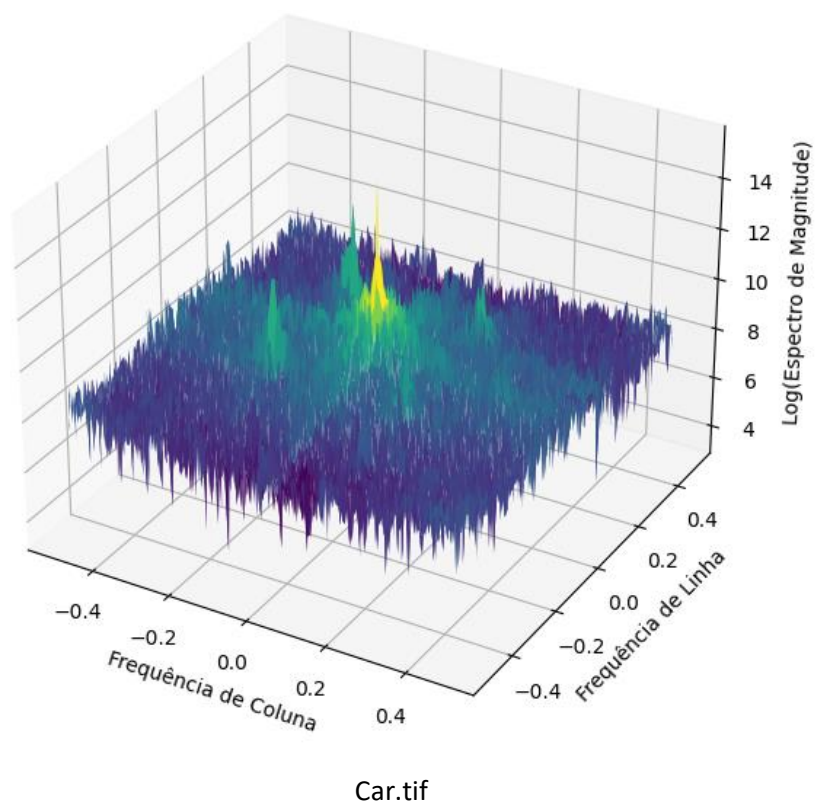
Comparação com o ImageJ: Os resultados da implementação em Python foram comparados com os obtidos através da ferramenta ImageJ, garantindo a validação da implementação da Transformada de Fourier. As transformações no ImageJ ficaram semelhantes às do código.

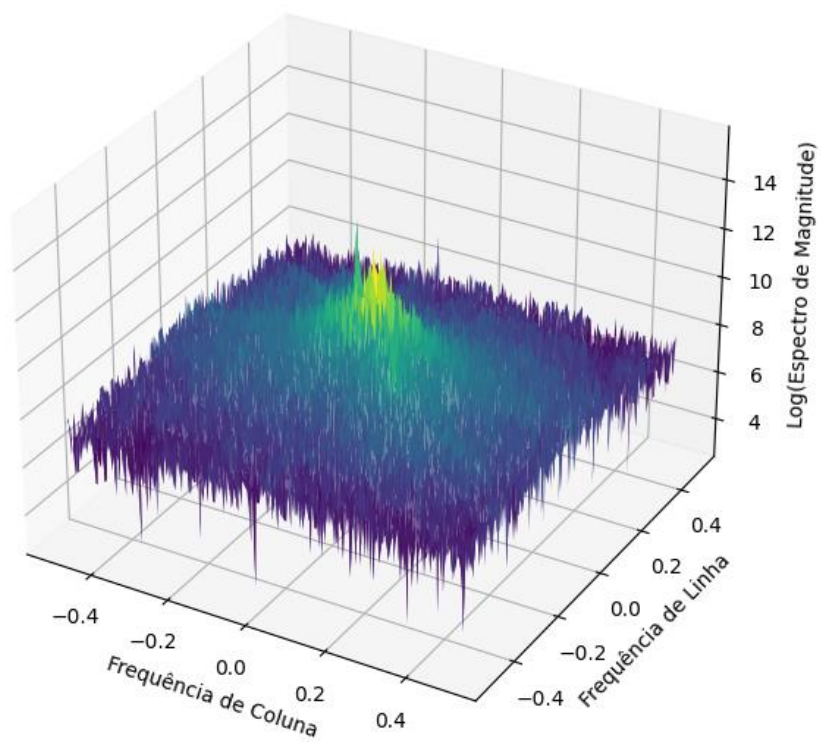




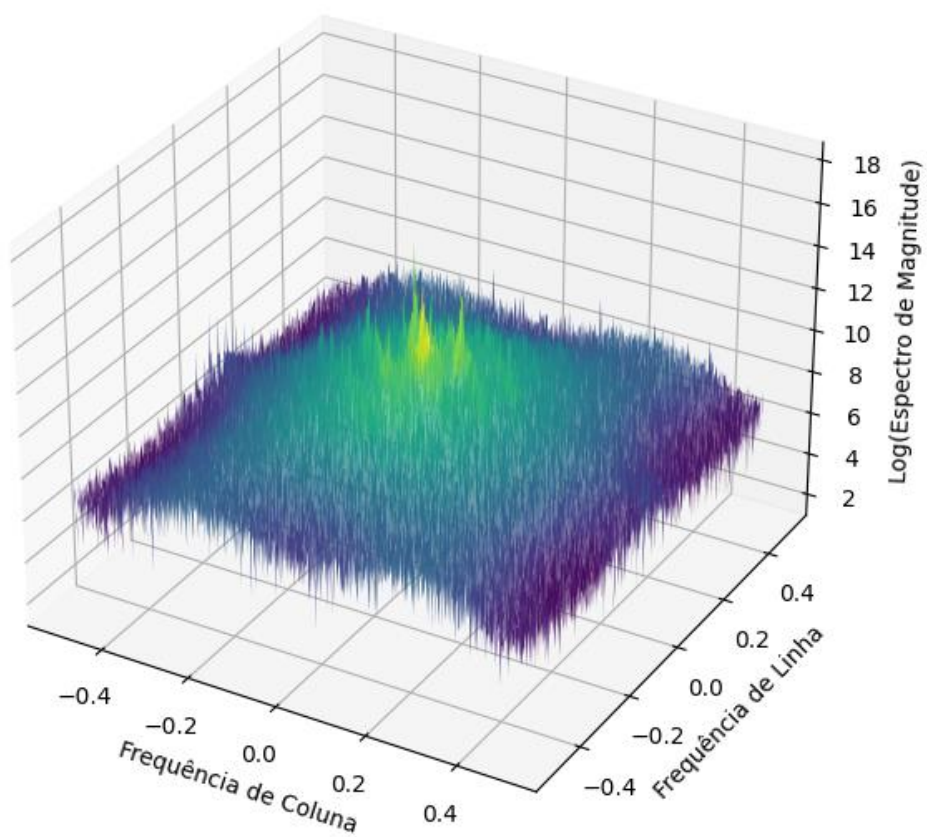


Visualização do Espectro 3D: A visualização tridimensional do espectro de frequência foi realizada para observar padrões complexos de frequência na imagem. Segue abaixo as imagens.

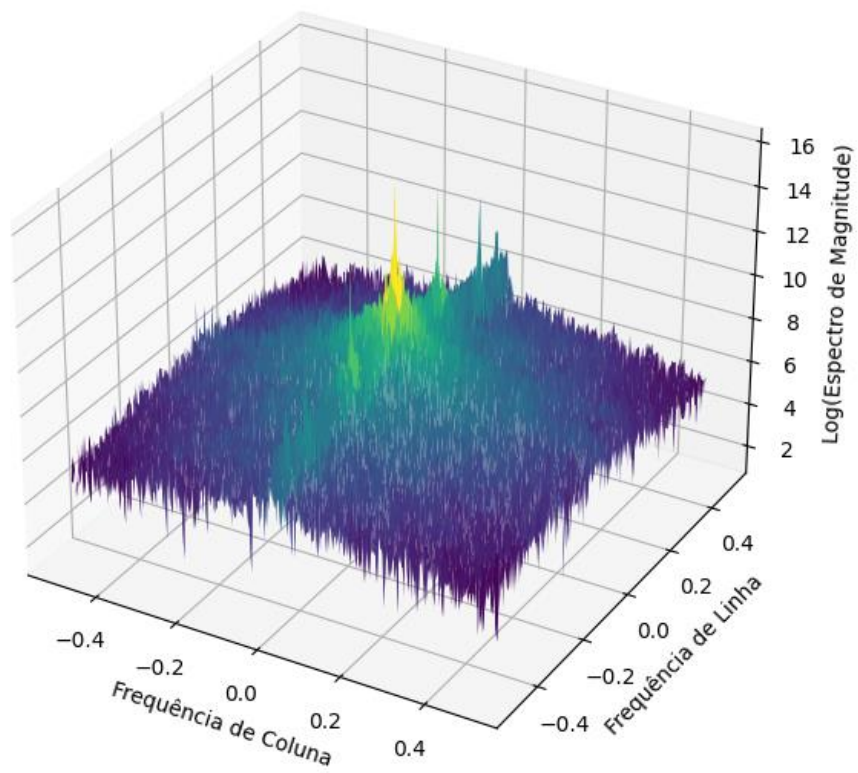




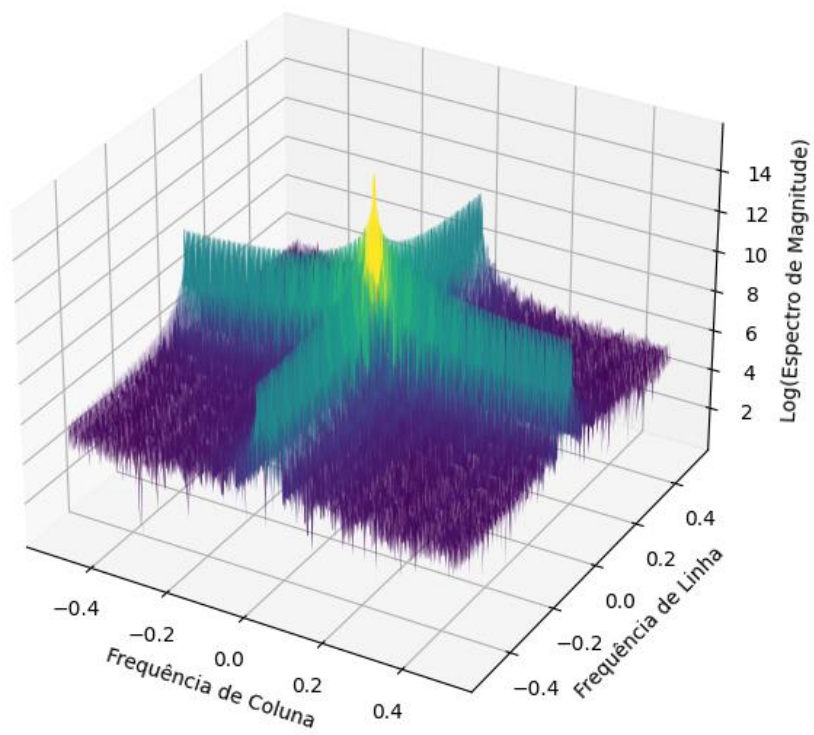
len_periodic_noise.png



newspaper_shot_woman

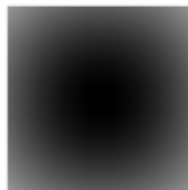


periodic_noise.png



sinc.png

Criação da Imagem SINC: Foi criada uma imagem com fundo branco e um quadrado simulando a função SINC, demonstrando a aplicação prática dos conceitos teóricos.



Função sinc

Resultados

- i. A implementação da Transformada de Fourier permitiu analisar a frequência das componentes das imagens.
- ii. A Transformada Inversa de Fourier reconstruiu com sucesso as imagens originais.
- iii. A análise do espectro e fase revelou informações sobre a composição de frequência das imagens.
- iv. A comparação com o ImageJ validou a implementação da Transformada de Fourier.
- v. A visualização do espectro 3D proporcionou insights sobre as frequências presentes nas imagens.
- vi. A criação da imagem simulando a função SINC exemplificou a aplicação de conceitos teóricos.

Conclusão

Esta atividade proporcionou uma compreensão teórica e prática das técnicas de Transformada de Fourier no contexto do processamento de imagens. A análise do espectro e fase, a comparação com o ImageJ, a visualização do espectro 3D e a

criação de um padrão SINC demonstraram a aplicação dessas técnicas em situações reais.

A Transformada de Fourier é uma ferramenta valiosa para analisar e processar imagens, permitindo a extração de informações fundamentais no domínio de frequência. A capacidade de realizar a Transformada Inversa de Fourier é essencial para a reconstrução de imagens após a análise no domínio de frequência.