

Relatório: Identificação de Notas Musicais por FFT

Disciplina: Princípios de Comunicação

Professor: Daniel Dalla Vecchia Gueter

Aluno: André Luis de Sousa Santos

Data: 06/06/2025

1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é utilizar a Transformada Rápida de Fourier (FFT), implementada em Python através do Google Colab, para identificar a nota musical correspondente a cada um dos sete áudios fornecidos. A partir do espectro de frequência obtido, foi analisada a frequência fundamental de cada som e suas harmônicas para determinar a nota correspondente.

2. Metodologia

Os arquivos de áudio foram processados no Google Colab com códigos Python. Cada áudio foi submetido à Transformada Rápida de Fourier (FFT), resultando em um espectro de frequência. Dois gráficos foram gerados para cada áudio: um espectro completo e outro destacando a frequência fundamental e as harmônicas (2ª, 3ª, 5ª e 6ª). Com base na frequência fundamental observada, foi feita a comparação com as frequências padrões das notas musicais para identificar cada uma.

3. Análise das Notas

Nota 1

Espectro de Frequência (nota 1):

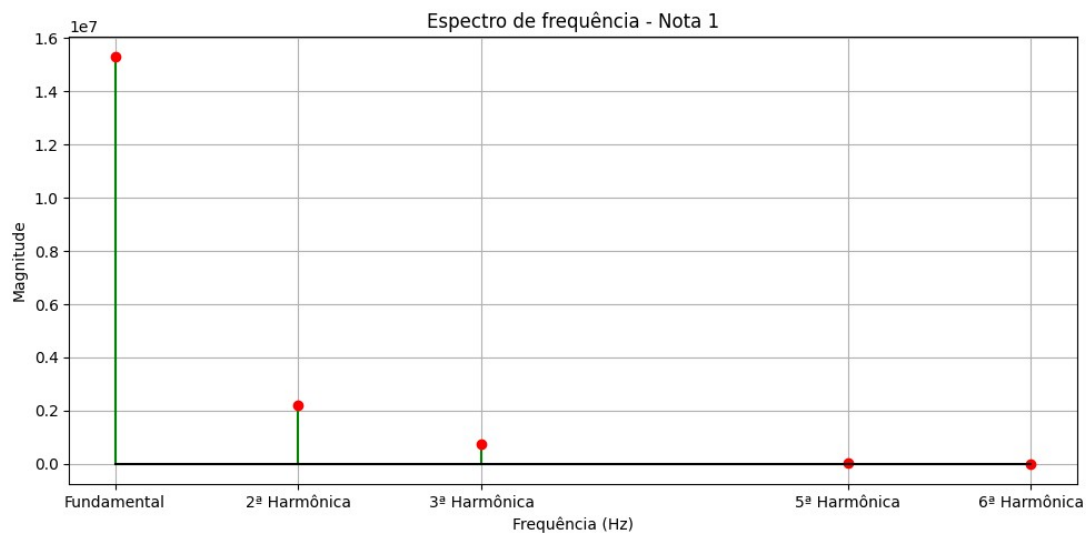
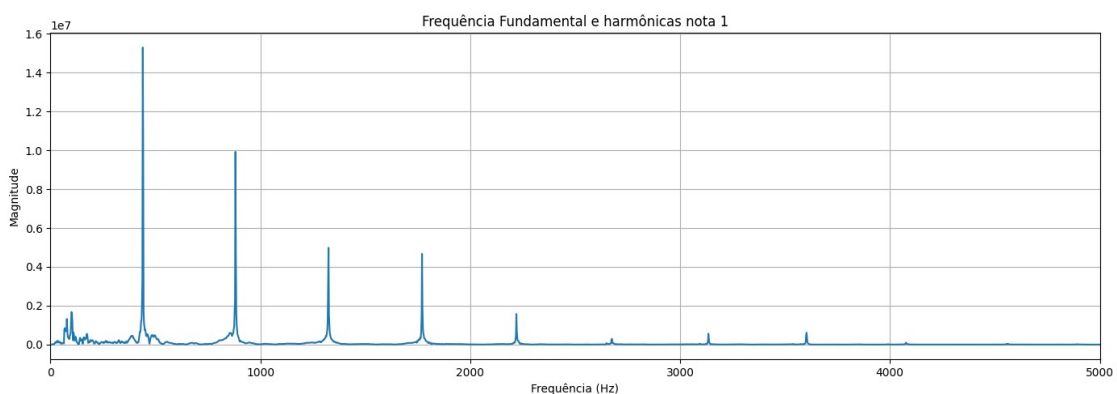


Gráfico da Fundamental e Harmônicas:



Frequência fundamental e Harmônicas (nota 1):

Frequência Fundamental Identificada: 439.58 Hz

Nota Musical Correspondente: LA

Nota 2

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica:

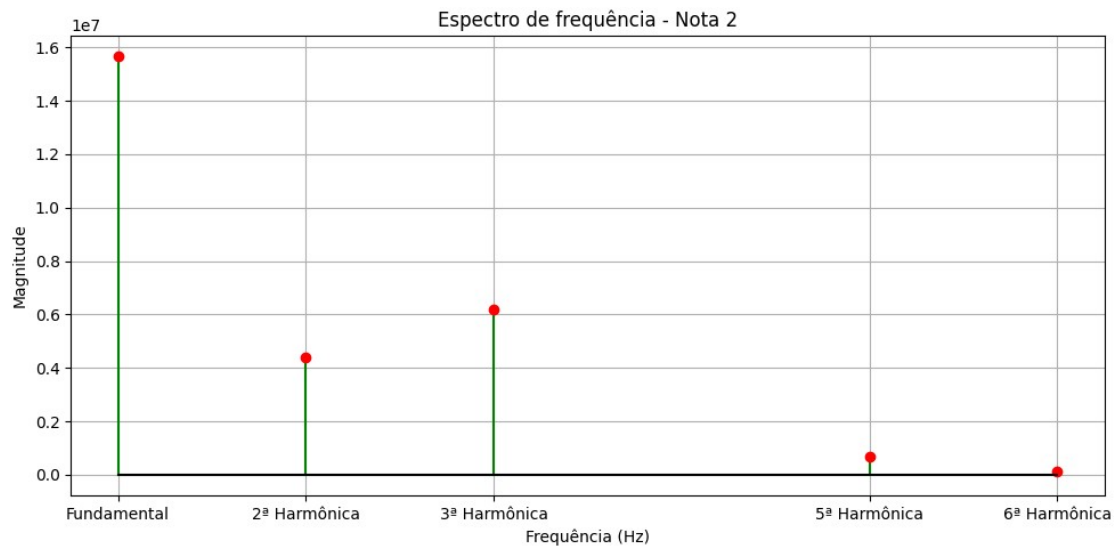
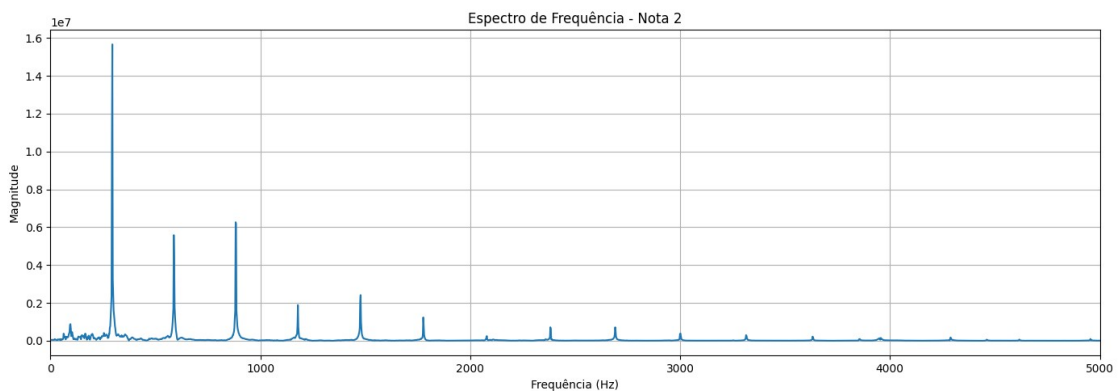


Gráfico da Fundamental e Harmônicas:



Frequência fundamental e Harmônicas (nota 2):

Frequência Fundamental Identificada: 294.70 Hz

Nota Musical Correspondente: Ré

Nota 3

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica.

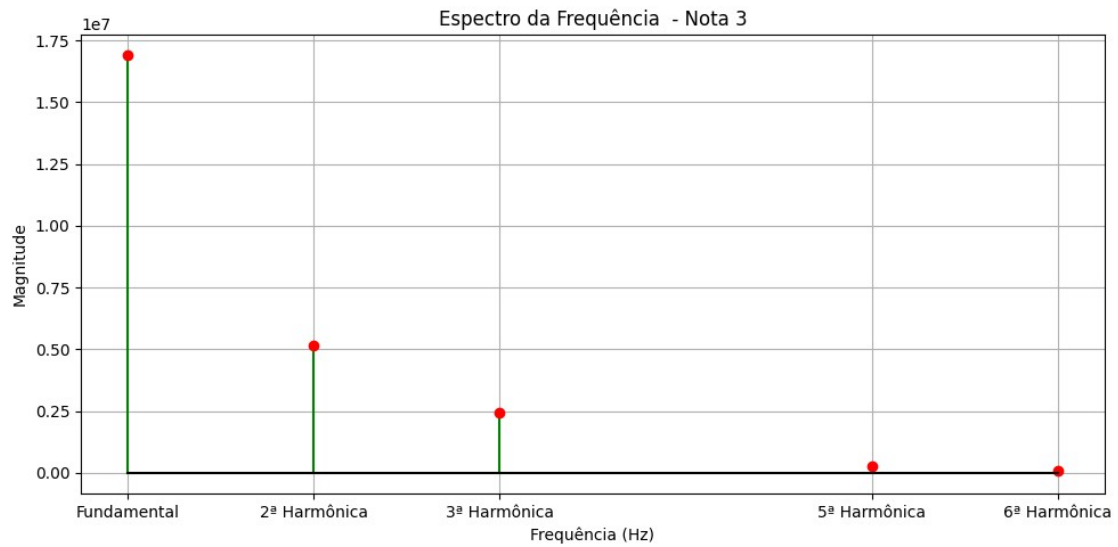
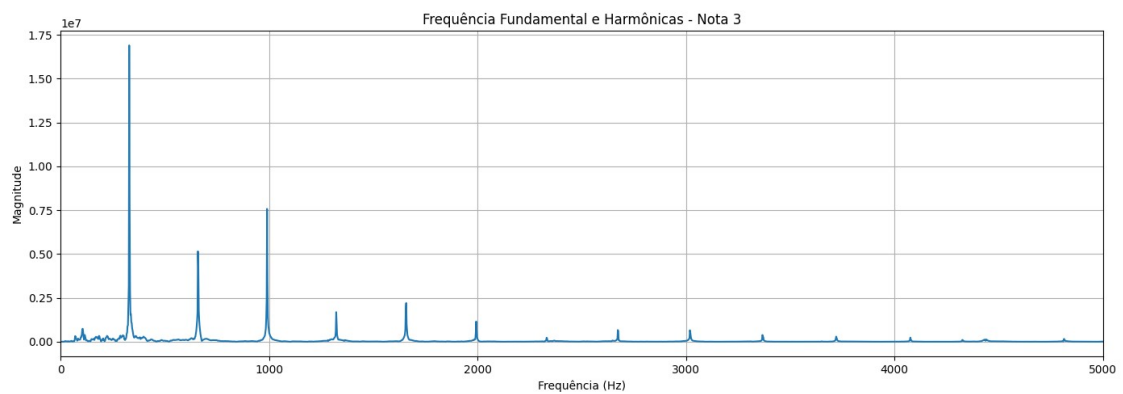


Gráfico da Fundamental e Harmônicas:



Frequência Fundamental Identificada: 329.67 Hz

Nota Musical Correspondente: MI

Nota 4

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica.

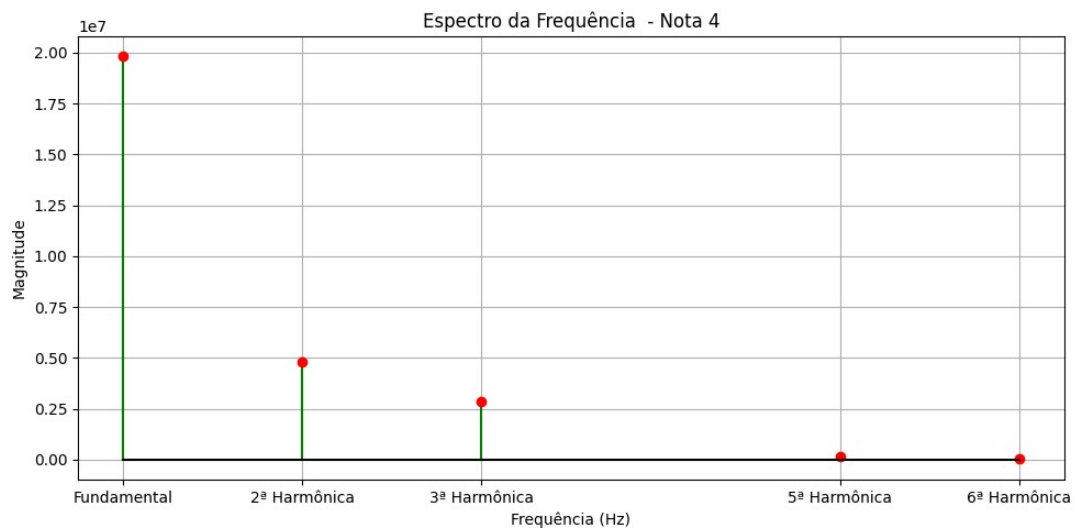
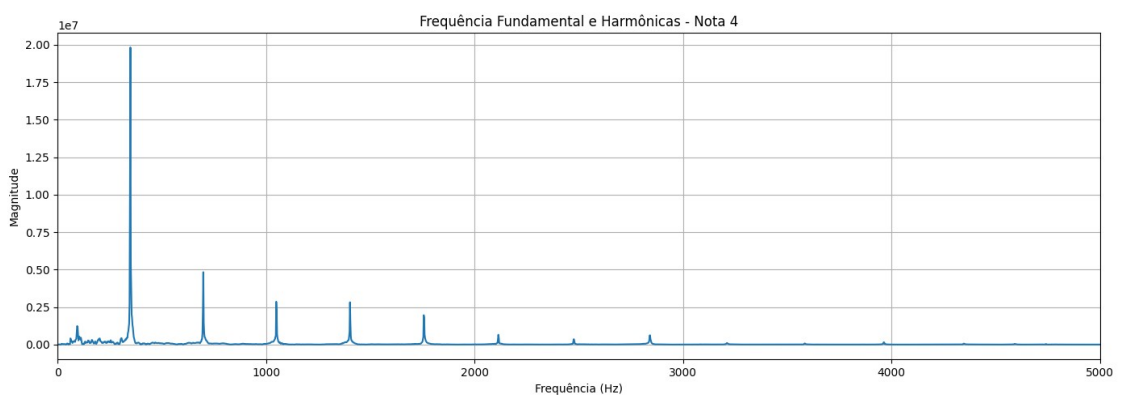


Gráfico da Fundamental e Harmônicas:



Frequência Fundamental Identificada: 349.79 Hz

Nota Musical Correspondente: FA

Nota 5

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica.

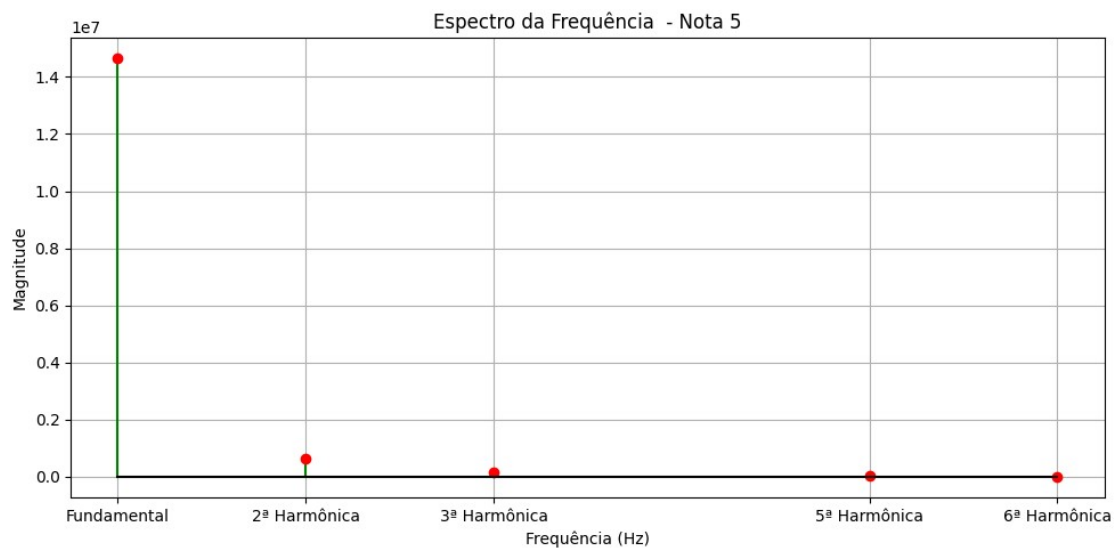
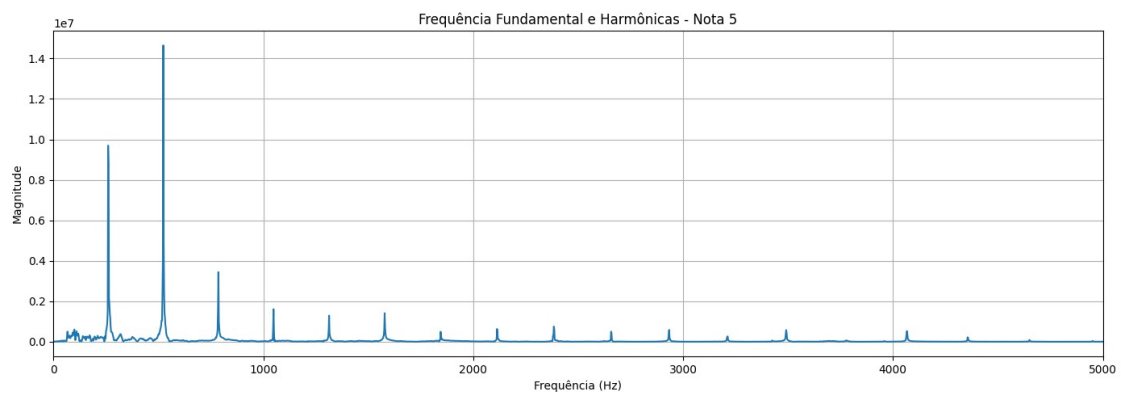


Gráfico da Fundamental e Harmônicas:

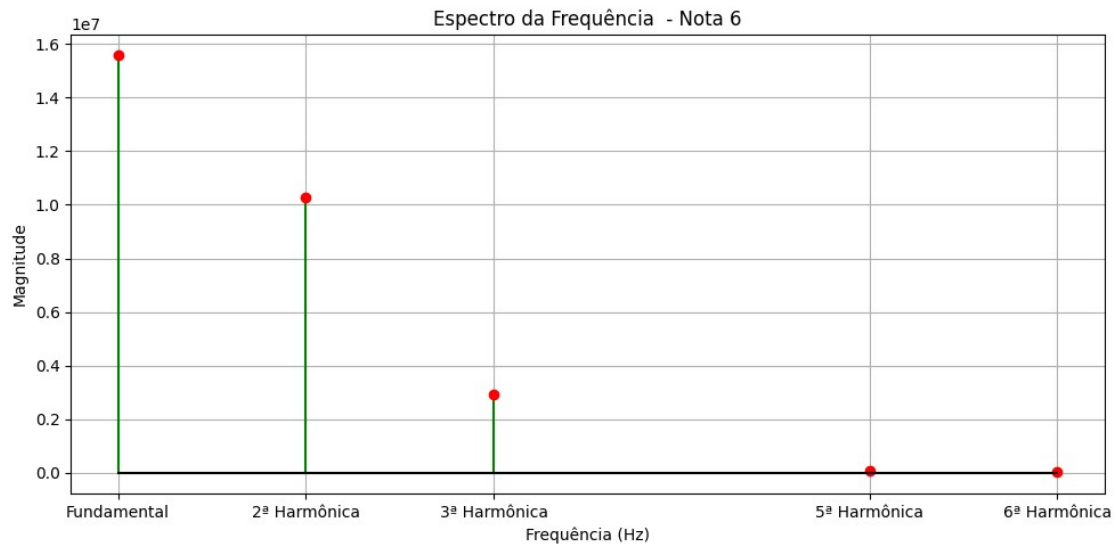


Frequência Fundamental Identificada: 523.40 Hz

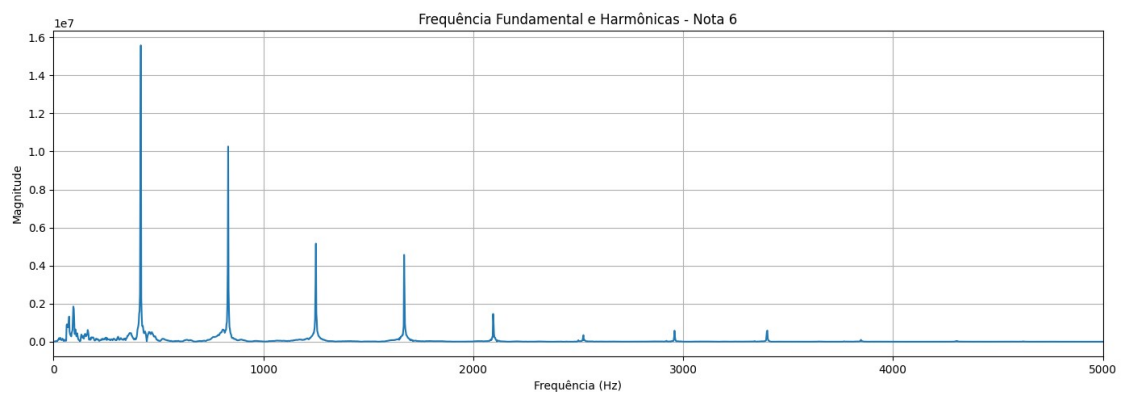
Nota Musical Correspondente: Dó da 5ª oitava

Nota 6

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica.



Fundamental e Harmônicas:

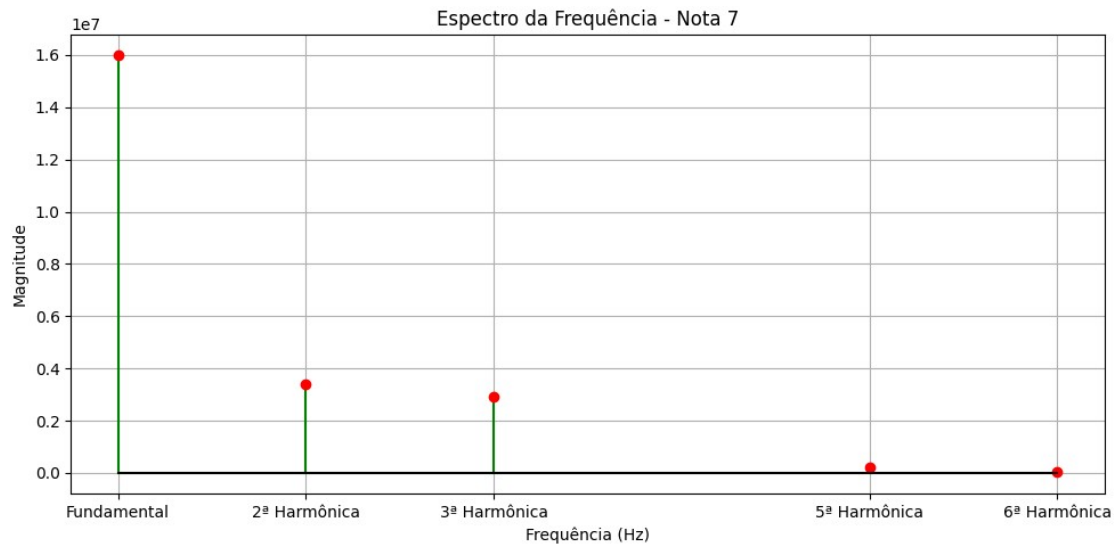


Frequência Fundamental Identificada: 416.13 Hz

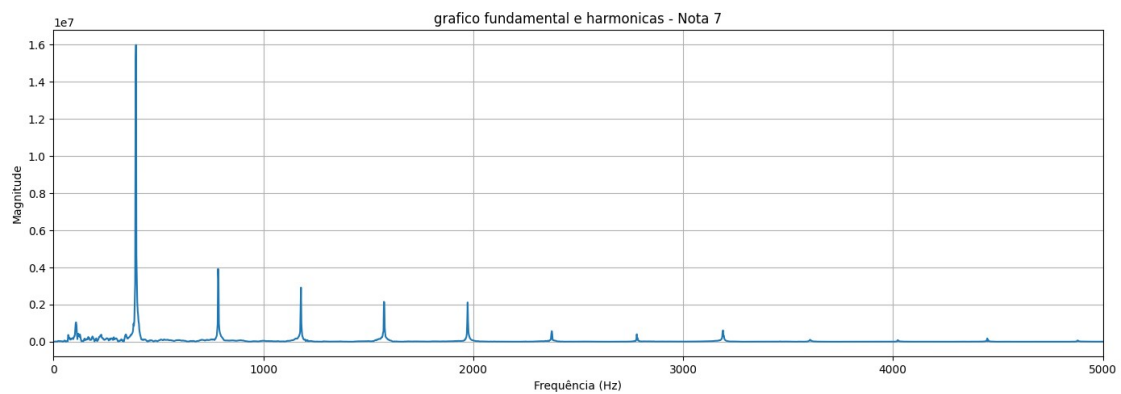
Nota Musical Correspondente: Sol Sustenido

Nota 7

Espectro de Frequência da fundamental até a quinta harmônica.



Fundamental e Harmônicas:



Frequência Fundamental Identificada: 393.06 Hz

Nota Musical Correspondente: Sol

4. Conclusão

A aplicação da Transformada Rápida de Fourier (FFT) permitiu analisar com precisão os espectros de cada áudio, possibilitando a identificação das notas musicais por meio da observação de suas frequências fundamentais e harmônicas. O uso do Google Colab foi essencial, oferecendo um ambiente prático, acessível e eficiente para a execução dos códigos em Python, geração dos gráficos e organização das análises. Durante a execução do trabalho, foi possível observar que muitas frequências eram bastante próximas entre si, o que exigiu atenção e análise cuidadosa dos espectros. Embora visualmente semelhantes, pequenos desvios na frequência fundamental puderam ser percebidos. Por isso, foi necessário comparar os valores encontrados com tabelas de referência das frequências das notas musicais, o que exigiu pesquisa e interpretação. Essa experiência demonstrou como a análise de sinais pode ser sutil e como ferramentas computacionais aliadas à pesquisa teórica podem oferecer resultados precisos. O trabalho proporcionou um melhor entendimento dos conceitos de frequência, harmônicas e transformadas, além de desenvolver habilidades práticas no uso de tecnologias modernas para análise de áudio.