

1. Obter a transformada rápida de Fourier para 64 pontos e com frequência de amostragem em x de 100 pontos ( $F_s$ ) para a função cosseno com amplitude 10 e frequência de 25Hz. Use a função `fft` para gerar os resultados. Exibir os gráficos do domínio do tempo e no domínio da frequência.

### Código:

```
* Exercício 1 *  
  
In [1]: from scipy import signal  
import matplotlib.pyplot as plt  
import numpy as np  
from scipy.fftpack import fft, ifft  
N = 64  
Fs = 100  
T = 1.0/Fs  
x = np.linspace(0.0, N*T, N)  
signal.square  
y = 10 * np.cos(25*2.0*np.pi*x)  
yf = fft(y)  
xf = np.linspace(0.0, 1.0/(2.0*T), N//2)  
plt.figure(1)  
plt.title("Sinal Original")  
plt.plot(x, y)  
plt.axis([-0.1, 0.8, -12, 12])  
plt.show()  
plt.figure(2);  
plt.title("Sinal FFT")  
plt.plot(xf, 2.0/N * np.abs(yf[0:N//2]))  
plt.axis([0, 60, 0, 10])  
plt.grid()  
plt.show()
```

### Gráfico 1:

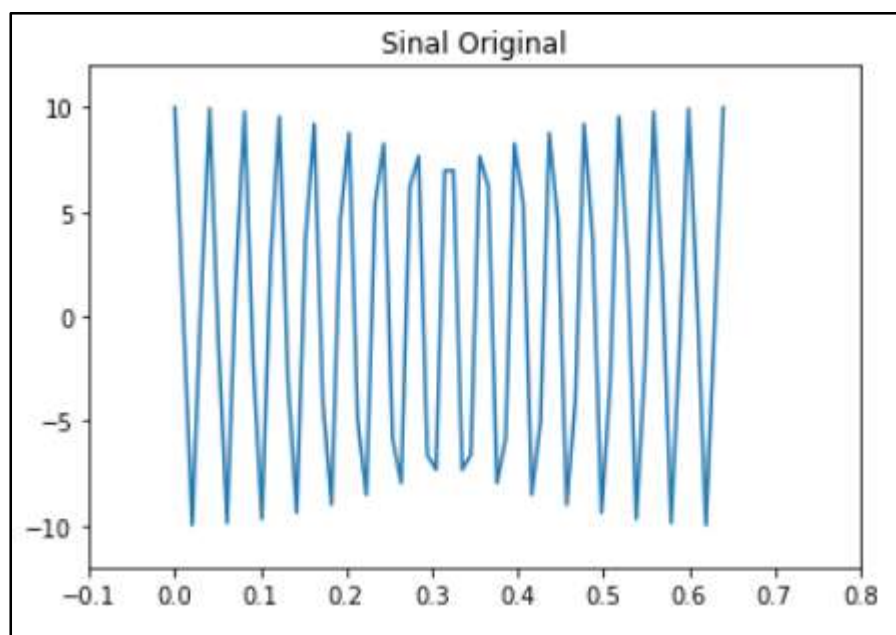
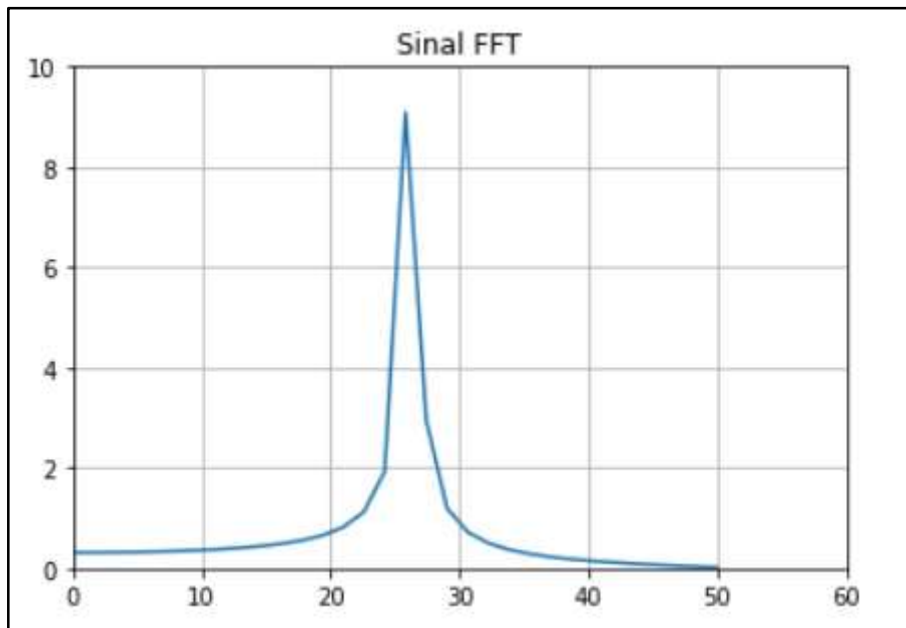


Gráfico 2:



2. Obter a transformada rápida de Fourier para 1024 pontos e com frequência de amostragem de 50 Hz ( $F_s$ ) para a função  $f(t) = 10 + 2 \cdot \cos(2\pi \cdot (2) \cdot t) + 1 \cdot \cos(2\pi \cdot (30) \cdot t)$ . Use a função `fft` para gerar os resultados. Exibir os gráficos do domínio do tempo e no domínio da frequência.

Código:

```
* Exercício 2 *

In [2]: from scipy import signal
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from scipy.fftpack import fft, ifft
N = 1024
Fs = 50
T = 1.0/Fs
x = np.linspace(0.0, N*T, N)
signal.square
y = 10 + 2 * np.cos(2*np.pi*2*x) + 1* np.cos(2*np.pi*30*x)
yf = fft(y)
xf = np.linspace(0.0, 1.0/(2.0*T), N//2)
plt.figure(1)
plt.title("Sinal Original")
plt.plot(x, y)
plt.axis([-0.1, 3, 5, 15])
plt.show()
plt.figure(2);
plt.title("Sinal FFT")
plt.plot(xf, 2.0/N * np.abs(yf[0:N//2]))
plt.axis([-1, 25, 0, 22])
plt.grid()
plt.show()
```

Gráfico 1:

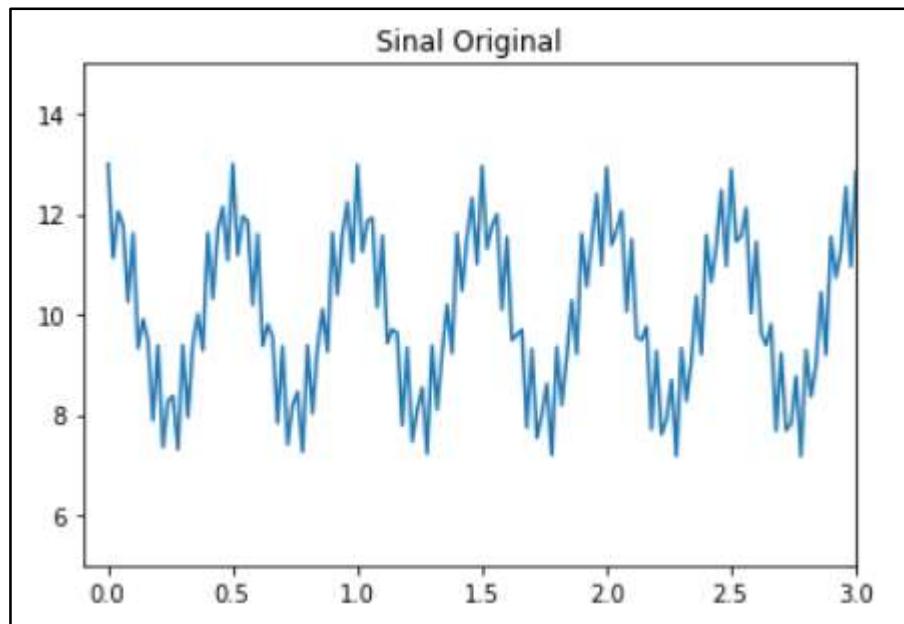
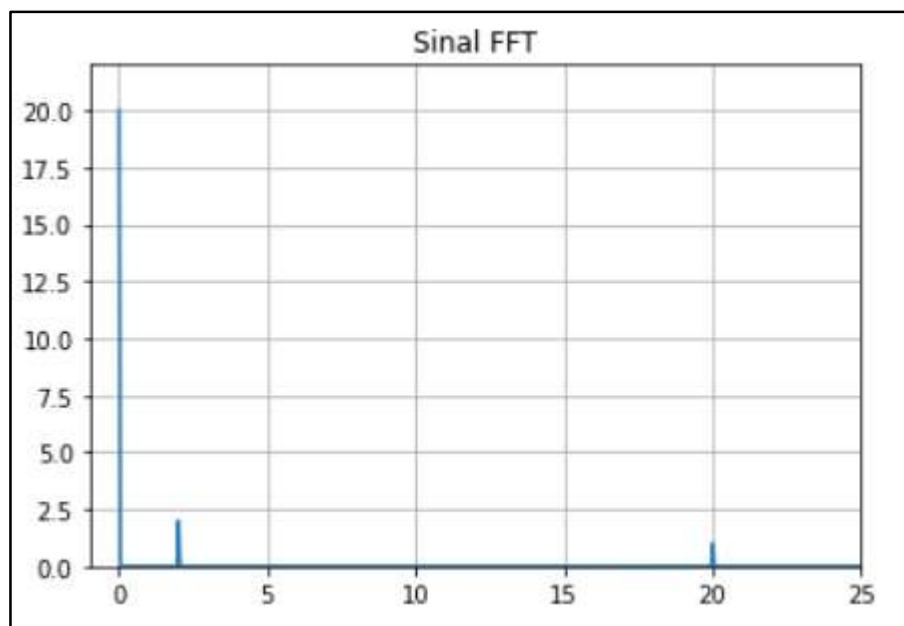


Gráfico 2:



3. Determinar o espectro de frequência para um arquivo **wav** com uma frequência de 4096 Hz. Usar o arquivo **musica.wav**.

Código:

```
from google.colab import files
uploaded = files.upload()
import librosa
import numpy as np
import librosa.display
from matplotlib import pyplot as plot
import matplotlib.pyplot as plt

x, sr = librosa.load('musica.wav')

print(x.shape)
print(sr)
plt.figure(figsize=(14,5))
librosa.display.waveplot(x, sr=sr)
X = librosa.stft(x)
Xdb = librosa.amplitude_to_db(abs(X))
plt.figure(figsize=(14, 5))
librosa.display.specshow(Xdb, sr=sr, x_axis='time', y_axis='hz')
```

Gráfico 1: Amplitude x Tempo

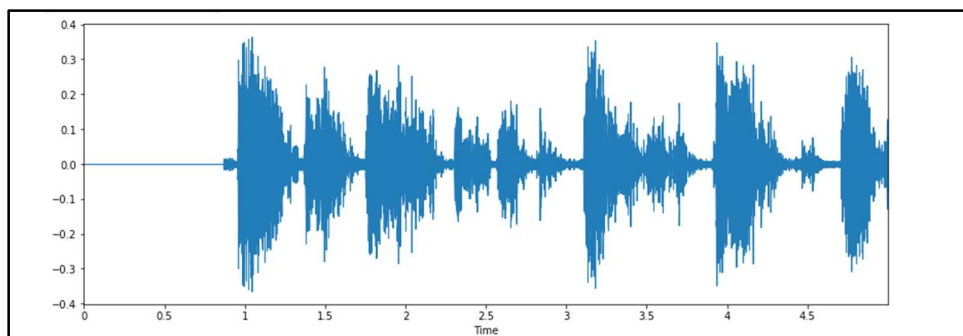


Gráfico 2: Frequência x Tempo

