

Processamento de sinais aplicado à análise da fala. Projeto Final.

Participante:

Leonardo Carvalho Amaral

Introdução

Neste trabalho, serão analisados dados de gravações de vozes de indivíduos repetindo a sílaba “Pa” durante 15 segundos, a fim de analisar as possíveis diferenças dos sinais baseados nas características destes indivíduos.

O objetivo da análise é ver como o tom da voz de cada pessoa difere das outras, analisando principalmente o espectro da frequência.

Materiais e Métodos

- Materiais:
 - Programa Audacity: utilizado para gravar as vozes dos indivíduos, utilizando frequência de amostragem de 44100 Hz e arquivo de formato .wav;
 - Google Colab: Utilizado para importar os arquivos e realizar a análise espectral dos sinais.
- Amostras:
 - Homem, 22 anos;
 - Mulher, 56 anos;
- Método: Os sinais utilizados passaram por uma transformada de Fourier, a fim de analisar o espectro da frequência destes sinais, além de gerar os seus espectrogramas.

Materiais e Métodos

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import IPython.display as ipd
from scipy.io import wavfile
import scipy.io
from scipy.fft import ifft, fft
```

```
sinal01 = '/content/drive/MyDrive/Aulas/Processamento de Digital de Sinais/PROJ03/Homem_22.wav'
sinal02 = '/content/drive/MyDrive/Aulas/Processamento de Digital de Sinais/PROJ03/Mulher_56.wav'
```

```
fs01, wav01 = wavfile.read(sinal01)
fs02, wav02 = wavfile.read(sinal02)
```

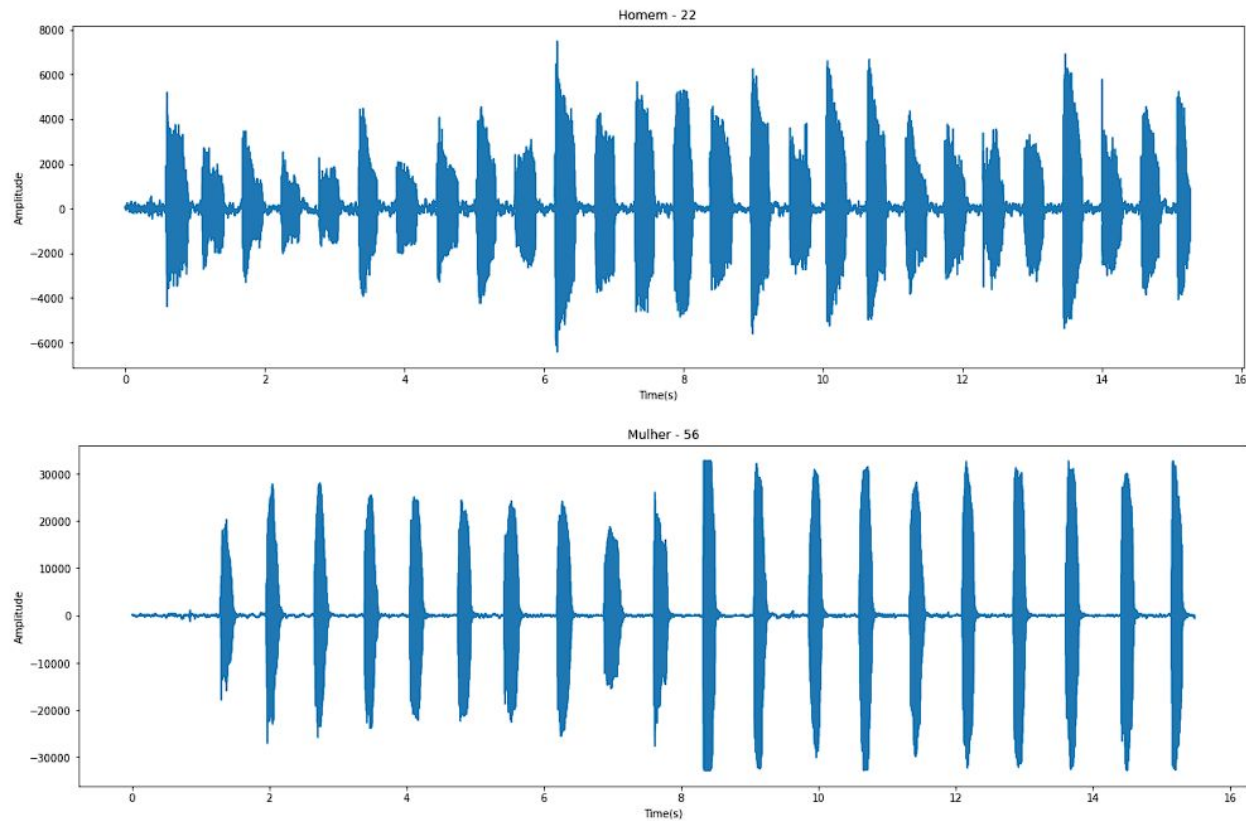
```
NT1 = len(wav01)
nt1 = np.arange(NT1)
T1 = nt1/fs01
```

```
plt.figure(figsize = (20, 6))
plt.plot(T1, wav01)
plt.title('Homem - 22')
plt.xlabel('Time(s)')
plt.ylabel('Amplitude')
```

```
NT2 = len(wav02)
nt2 = np.arange(NT2)
T2 = nt2/fs02
```

```
plt.figure(figsize = (20, 6))
plt.plot(T2, wav02)
plt.title('Mulher - 56')
plt.xlabel('Time(s)')
plt.ylabel('Amplitude')
```

Materiais e Métodos



Materiais e Métodos

```
X1 = fft(wav01)

N1 = len(X1)
n1 = np.arange(N1)
t1 = N1/fs01
freq1 = n1/t1

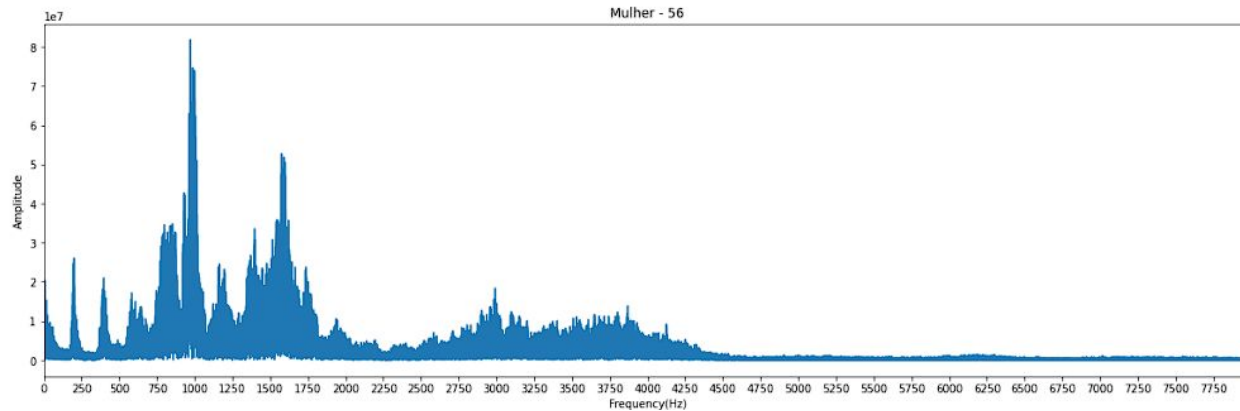
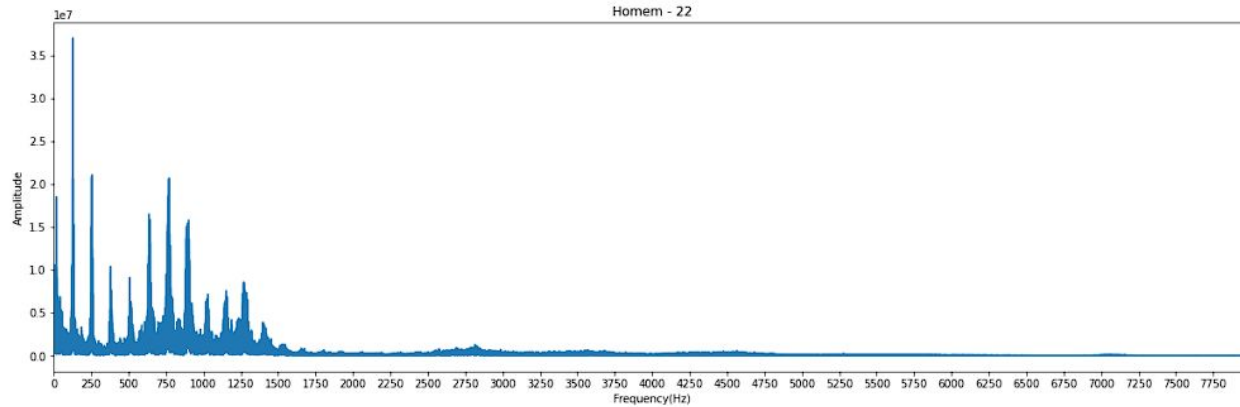
plt.figure(figsize = (20, 6))
plt.plot(freq1, abs(X1))
plt.xlim(xmin=0,xmax=8000)
plt.xticks( np.arange(0,8000,250) )
plt.title('Homem - 22')
plt.xlabel('Frequency(Hz)')
plt.ylabel('Amplitude')

X2 = fft(wav02)

N2 = len(X2)
n2 = np.arange(N2)
t2 = N2/fs02
freq2 = n2/t2

plt.figure(figsize = (20, 6))
plt.plot(freq2, abs(X2))
plt.xlim(xmin=0,xmax=8000)
plt.xticks( np.arange(0,8000,250) )
plt.title('Mulher - 56')
plt.xlabel('Frequency(Hz)')
plt.ylabel('Amplitude')
```

Materiais e Métodos

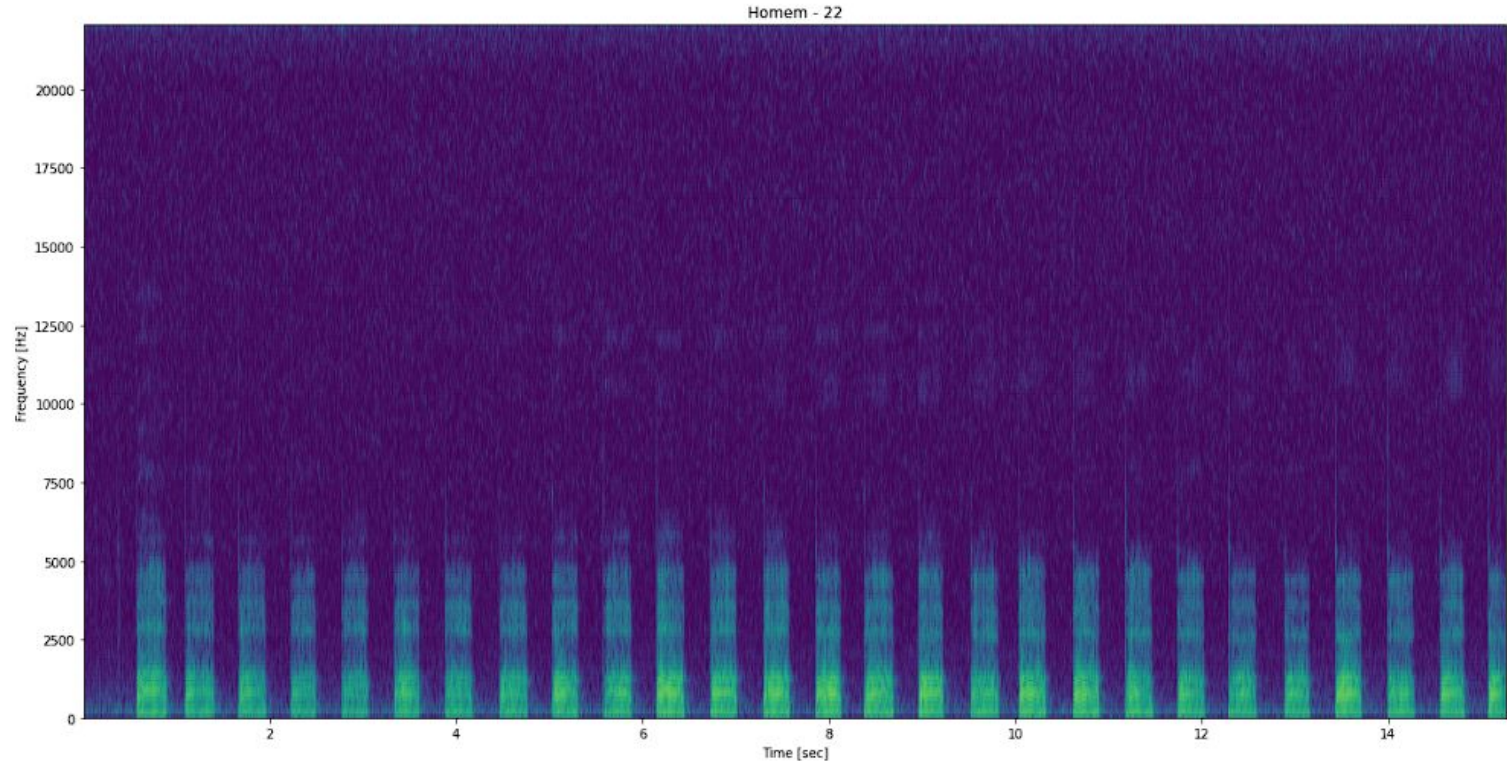


Materiais e Métodos

```
def plot_spec(Y, fs, title):  
    plt.figure(figsize=(20, 10))  
    ff, tt, sxx = scipy.signal.spectrogram(Y, fs, scaling='spectrum')  
    sxx = np.log(sxx)  
    plt.pcolormesh(tt, ff, abs(sxx), shading='gouraud')  
    plt.title(title)  
    plt.ylabel('Frequency [Hz]')  
    plt.xlabel('Time [sec]')  
    plt.show()
```

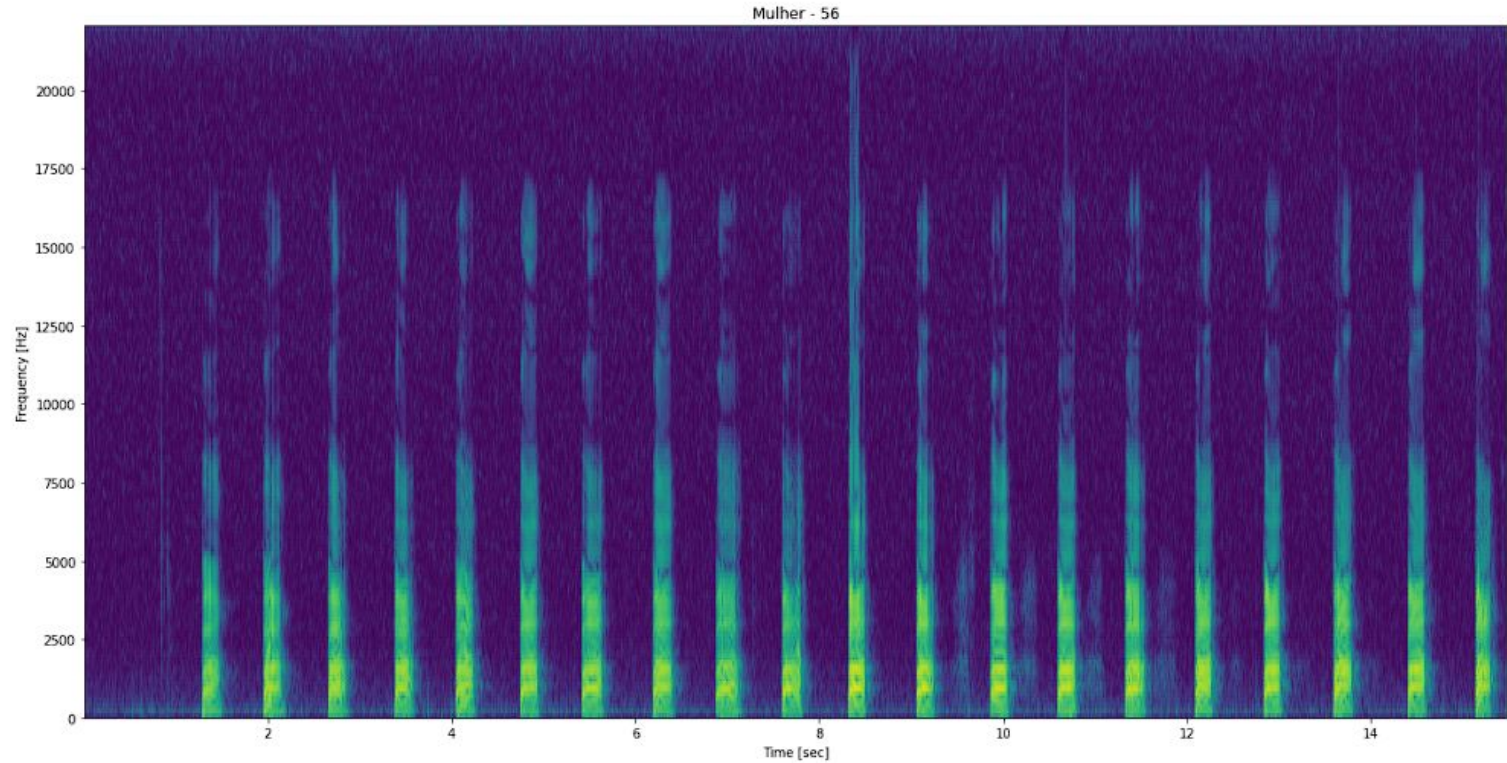

Materiais e Métodos

```
plot_spec(wav01,fs01,"Homem - 22")
```



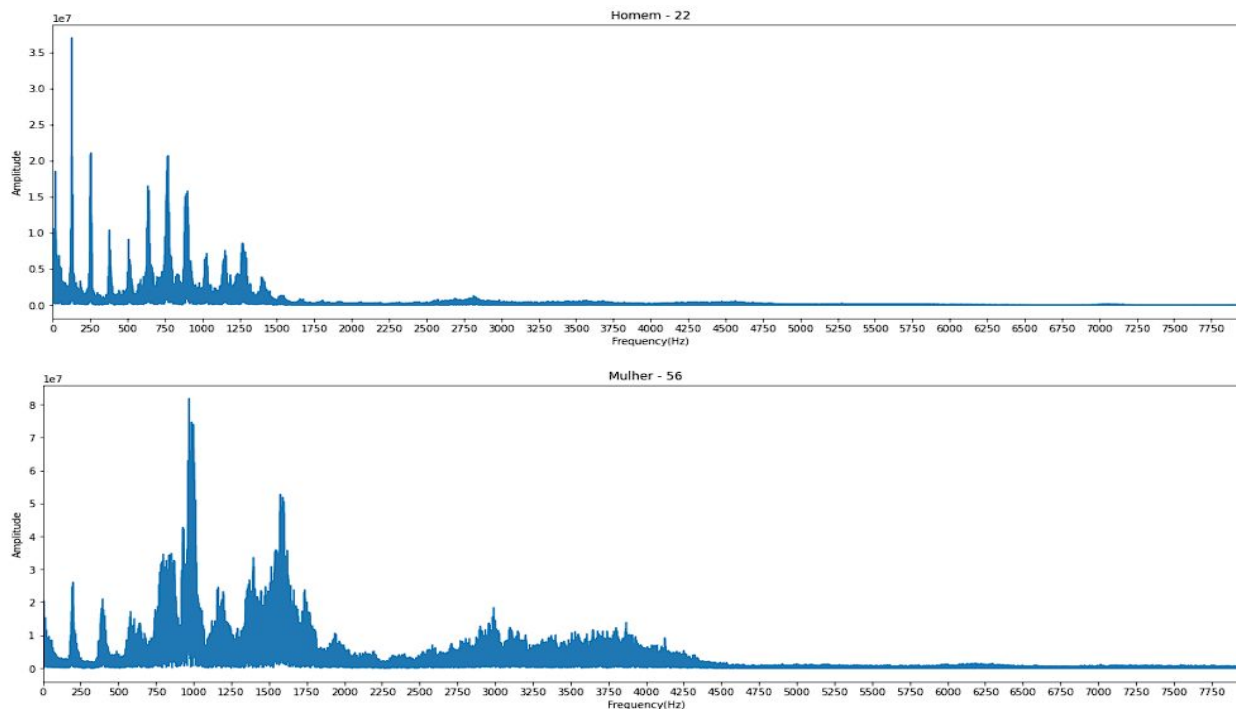
Materiais e Métodos

```
plot_spec(wav02,fs02,'Mulher - 56')
```



Resultados e Discussões

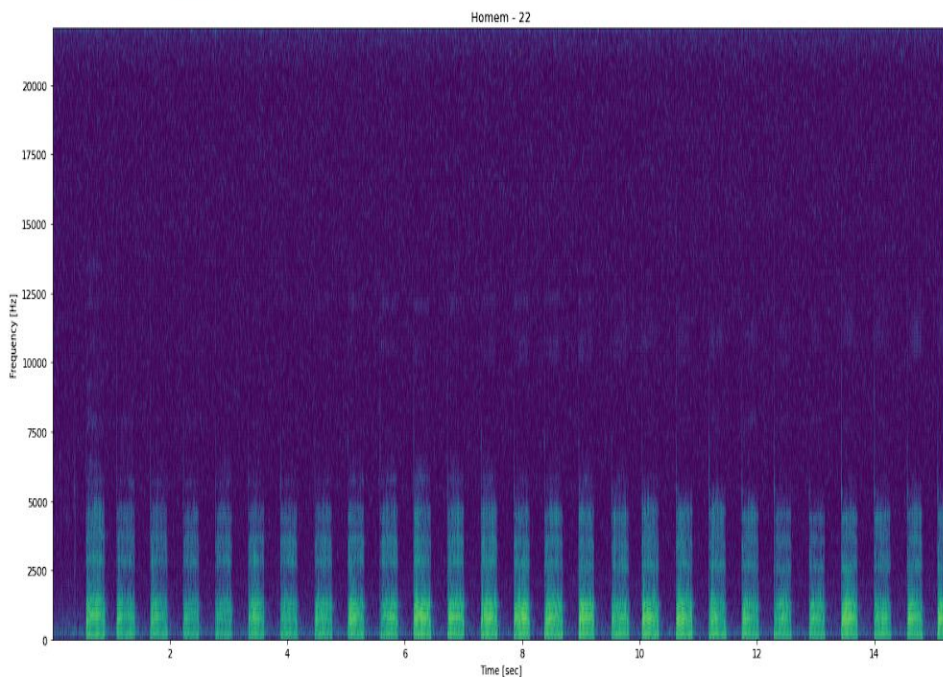
A partir dos resultados obtidos, notou-se que a voz da mulher possui componentes de alta frequência, o que lhe confere um tom mais agudo na voz quando comparada à voz do homem que não possui estas componentes de alta frequência e em contrapartida possui maior amplitude em frequências mais baixas, garantindo o tom grave na voz.



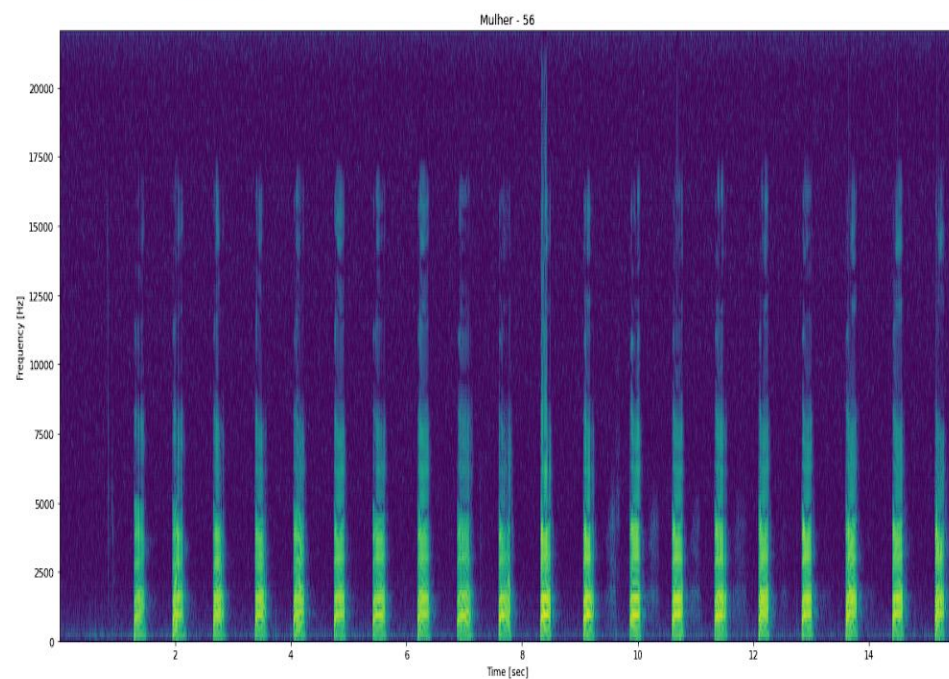
Resultados e Discussões

Além disso, notou-se que o homem falou a sílaba “Pa” mais vezes, porém o tempo para falar a sílaba era maior, representando que o intervalo entre palavras era curto. Já a mulher falou a sílaba de forma mais rápida, porém o intervalo entre sílabas era maior.

```
plot_spec(wav01,fs01,"Homem - 22")
```



```
plot_spec(wav02,fs02,'Mulher - 56')
```



Referências

- JUSTE, F. S. et al. Diadococinesia sequencial em crianças fluentes e com gagueira desenvolvimental persistente: análise da velocidade e tipo do erro da consoante alvo. **Audiology - Communication Research**, v. 21, n. 0, 2016.