

# Atividade 3

Leonardo de Andrade Santos

Primeiramente foi adaptado o código da atividade 2 conforme ilustrado pela Figure 1 a seguir:

```
1 import scipy.io
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 # Definir valores de P e M
6 P = 9
7 M = 4
8
9 # Número total de amostras
10 n_ext = len(in_data_ext)
11 n_val = len(in_data_val)
12
13 # Matriz de entrada XX para o conjunto de dados de extração
14 XX_ext = np.zeros((n_ext - M, 2*P), dtype=np.complex128)
15 for i in range(M, n_ext):
16     XX_ext[i-M, 0] = in_data_ext[i]
17     for j in range(1, P):
18         XX_ext[i-M, 2*j-1] = in_data_ext[i-j].real ** j
19         XX_ext[i-M, 2*j] = in_data_ext[i-j].imag ** j
```

Figure 1: Código Atualizado

A partir disso foi calculado a matriz de coeficientes dos dados de validação e de extração:

```
1 # Coeficientes do modelo MP
2 coefficients, _, _ = np.linalg.lstsq(XX_ext, out_data_ext[M:], rcond=None)
3
4 # Saída estimada para o conjunto de dados de validação
5 predicted_val = XX_val @ coefficients
```

Figure 2: Calculo das predições

Em seguida foi calculado o valor do NMSE, cujo o resultado foi -22.62 dB utilizando o seguinte trecho de código ilustrado pela Figure 3 a seguir :

```
1 nmse = 10*np.log10(np.mean(np.abs(out_data_val[M:] - predicted_val) ** 2) / np.mean(np.abs(out_data_val[M:]) ** 2))
2 nmse
```

Figure 3: Calculo calculo do nmse

O código utilizado para plotar os graficos estão ilustrados pela Figure 4, cujo os resultados estão ilustrados pelas Figure 5 e Figure 6:

```
1 # Graficos AM-AM e AM-PM
2 plt.figure()
3 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.abs(out_data_val[M:]), '.', label='Medido')
4 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.abs(predicted_val), '.', label='Estimado')
5 plt.xlabel('Amplitude de entrada')
6 plt.ylabel('Amplitude de saída')
7 plt.title('AM-AM')
8 plt.legend()
9
10 plt.figure()
11 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.angle(out_data_val[M:]) - np.angle(in_data_val[M:]), '.', label='Medido')
12 plt.plot(np.abs(in_data_val[M:]), np.angle(predicted_val) - np.angle(in_data_val[M:]), '.', label='Estimado')
13 plt.xlabel('Amplitude de entrada')
14 plt.ylabel('Diferença de fase (rad)')
15 plt.title('AM-PM')
16 plt.legend()
```

Figure 4: Código para plotar os graficos

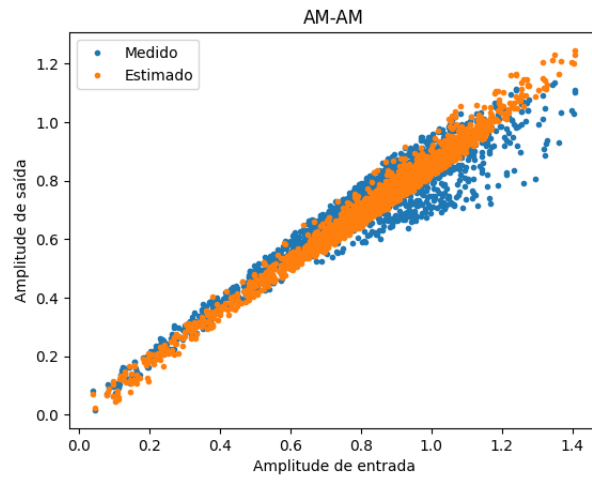


Figure 5: Gráfico AM

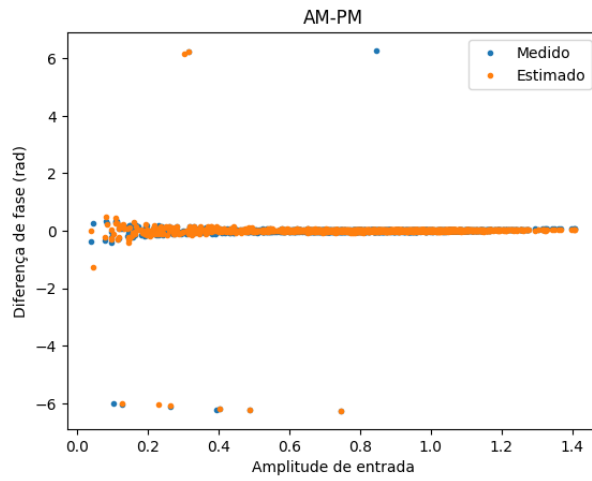


Figure 6: Gráfico PM