

**Universidade de Brasília**  
**Departamento de Engenharia Elétrica**



**Tópicos em Engenharia -**  
**Processamento de Sinais Biomédicos**  
**Prova 2**

**Autor:**

Caio Luiz Candeias Flôres 190134283

Brasília  
14 de setembro de 2022

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Questão 3</b>	<b>2</b>
1.1	Comentário Q3c . . . . .	4

# 1 Questão 3

O código MATLAB:

```
1 %% dados
2 clear all; close all; clc;
3
4 N = 256;
5 freq = 300;
6 SNR = -12;
7 fs = 1e3;
8
9 %% 3a
10
11 x = sig_noise(freq, SNR, N); % sinal
12 f = (0:N-1)*(fs/N); % eixo f
13 Ps_x = (2/N)*abs((fft(x)).^2); % espectro de potencia
14 plot(f(1:N/2), Ps_x(1:N/2), 'b', 'linewidth', 1);
15 xlabel('Frequência (Hz)');
16 ylabel('Ps(f)');
17 grid();
18 title('Espectro de potência do sinal');
19 saveas(gcf, 'q3_item_a.png');
20
21 %% 3b
22
23 [rxx, lags] = xcorr(x, 'coeff');
24 Ps_xx = (2/N^2)*abs(fft(rxx).^2);
25 lags = lags(lags > 0);
26 Ps_xx = Ps_xx(lags > 0);
27
28 figure(2);
29 plot(lags, Ps_xx, 'b', 'linewidth', 1);
30 xlabel('Lags');
31 ylabel('Ps(f)');
32 grid();
33 title('Espectro de potência via r-xy');
34 saveas(gcf, 'q3_item_b.png');
```

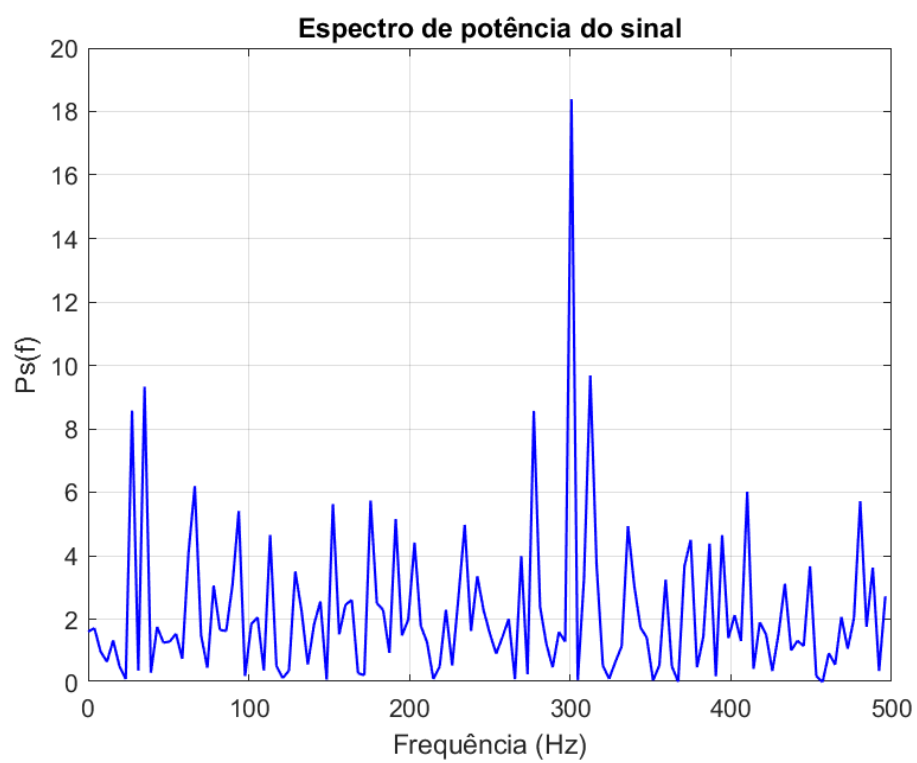


Figura 1

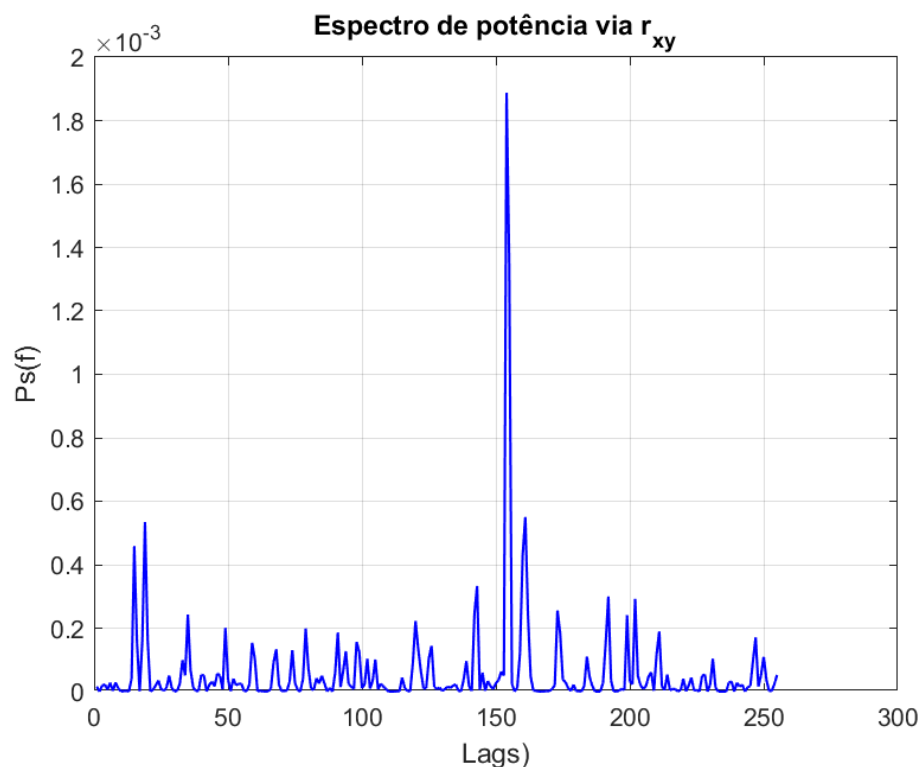


Figura 2

## 1.1 Comentário Q3c

Como definido no enunciado, a onda senoidal possui frequência de 300 Hz com um SNR de  $-12$  dB. Na Figura 1, que representa o espectro de potência do sinal, é notório o pico na componente de frequência 300 mesmo com outros componentes de frequência com valor de amplitude devido à inserção de ruído.

Já na Figura 2, que representa o espectro de potência via função de autocorrelação, a forma do espectro de potência se manteve a mesma que a da Figura 1. Porém, como se trata da função de autocorrelação, o eixo horizontal está representando os atrasos positivos (como apontado no enunciado). Para obter uma correspondência entre as duas Figuras, seria necessário converter atraso em frequência ou vice-versa.

De modo geral, os espectros possuem a mesma forma sob parâmetros de visualização (eixo x e eixo) diferentes por se tratar de uma operação feita com a função de autocorrelação.