

# lab1

August 28, 2025

## 1 Experimento 1

Requisitos:

- **Amplitude:** 1 V
- **Frequência:** 10 kHz
- **Ferramenta:** Python (Jupyter Notebook)
- **Bibliotecas:** numpy e matplotlib

```
[597]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
```

### 1.1 Definição dos parâmetros

```
[598]: A = 1           # Amplitude da onda (em Volts)
f = 10e3          # Frequência da onda (10 kHz)
T = 1 / f         # Período da onda
fs = 1e6          # Frequência de amostragem (1 MHz) -> muito maior que 2*fN
                ↳ (Nyquist)
t_final = 5*T     # Duração da simulação (5 períodos da onda)
```

### 1.2 Geração do vetor de tempo

```
[599]: t = np.arange(0, t_final, 1/fs) # vetor de tempo de 0 até t_final, com passoN
                ↳ de 1/fs
```

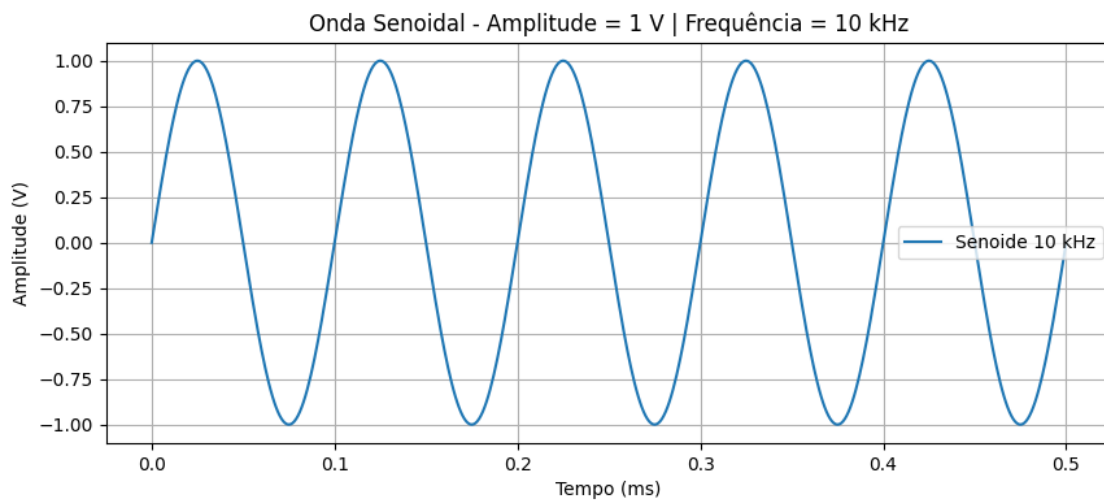
### 1.3 Cálculo da onda senoidal

```
[600]: seno = A * np.sin(2 * np.pi * f * t)
```

## 1.4 Plotagem do gráfico

```
[601]: plt.figure(figsize=(10,4)) # tamanho da figura
plt.plot(t*1e3, seno, label="Senoide 10 kHz") # eixo x em ms

# Adicionando rótulos e título
plt.xlabel("Tempo (ms)")
plt.ylabel("Amplitude (V)")
plt.title("Onda Senoidal - Amplitude = 1 V | Frequência = 10 kHz")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
```



### 1.4.1 Análise e Discussão dos Resultados

Geramos um sinal senoidal com bastante amostras. O gráfico saiu suave e bem parecido com uma senoide contínua. Ou seja, conseguimos representar o sinal de forma fiel.

## 2 Experimento 2

Requisitos: - **Amplitude:** 1 V

- **Frequência:** 10 kHz

- **Número de amostras:** 100

- **Ferramenta:** Python (Jupyter Notebook)

- **Bibliotecas:** numpy e matplotlib

## 2.1 Definição dos parâmetros

```
[602]: # Reuso dos parâmetros do experimento 1
# A = 1          # Amplitude (V)
# f = 10e3       # Frequência (Hz)
# T = 1 / f      # Período da onda (s)
N = 100         # Número de amostras
```

## 2.2 Geração do vetor de tempo

```
[603]: # Geramos 100 pontos igualmente espaçados em 1 período
t = np.linspace(0, T, N, endpoint=False)
```

## 2.3 Cálculo da onda senoidal

```
[604]: seno = A * np.sin(2 * np.pi * f * t)
```

## 2.4 Exibição dos dados em uma tabela

```
[605]: df = pd.DataFrame({
    "Tempo (μs)": t*1e6,    # tempo em microssegundos
    "Amplitude (V)": seno
})
display(df) # Mostra a tabela bonitinha no notebook
```

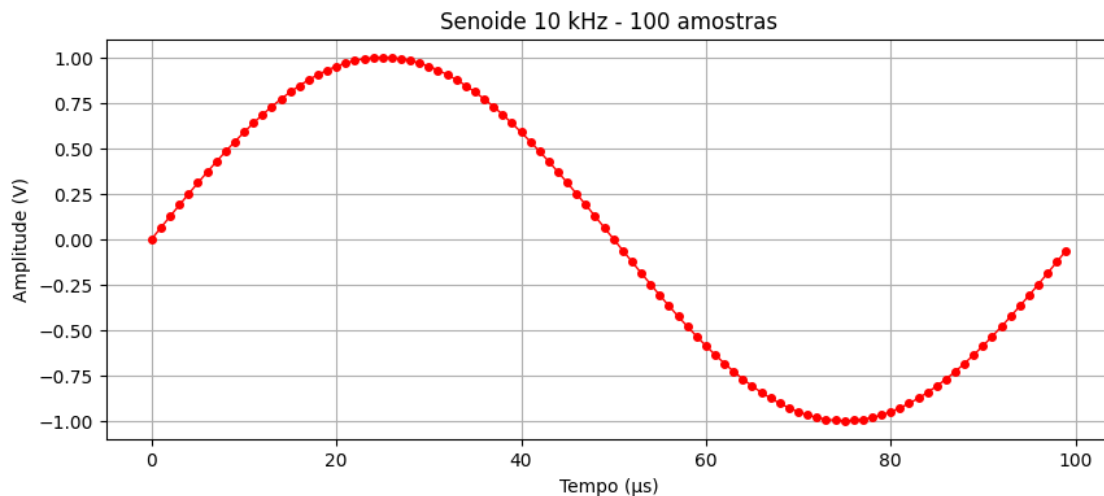
	Tempo (μs)	Amplitude (V)
0	0.0	0.000000
1	1.0	0.062791
2	2.0	0.125333
3	3.0	0.187381
4	4.0	0.248690
..	...	...
95	95.0	-0.309017
96	96.0	-0.248690
97	97.0	-0.187381
98	98.0	-0.125333
99	99.0	-0.062791

[100 rows x 2 columns]

## 2.5 Plotagem do gráfico

```
[606]: plt.figure(figsize=(10, 4))
plt.plot(t * 1e6, seno, 'r-o', linewidth=1, markersize=4) # linha + marcador
plt.xlabel("Tempo (μs)")
plt.ylabel("Amplitude (V)")
plt.title("Senoide 10 kHz - 100 amostras")
plt.grid(True)
```

```
plt.show()
```



### 2.5.1 Análise e Discussão dos Resultados

Usamos apenas 100 amostras. O sinal ainda ficou bom, dá para reconhecer claramente a senoide, mas já não é tão suave quanto no primeiro. Mesmo assim, é uma solução aceitável para representar o sinal sem precisar de tantos pontos.

## 3 Experimento 3: Representação Senoidal com stem()

Neste experimento vamos repetir o **Experimento 2**, mas destacando o uso da função **stem()** para visualizar a senoide discretizada.

Como no experimento anterior, começamos definindo os parâmetros da senoide e gerando o vetor de tempo, para depois calcular a senoide. neste experimento, não faremos mudanças nessas etapas. Apenas faremos alterações na exibição dos dados e na plotagem do gráfico.

### 3.1 Definição dos parâmetros, geração do vetor de tempo e cálculo da onda senoidal

```
[607]: N_values = [100, 20, 10]

plt.figure(figsize=(12,14)) # figura mais larga

for i, N in enumerate(N_values, 1):
    # Vetor tempo para 1 período
    t = np.linspace(0, T, N, endpoint=False)
    seno = A * np.sin(2 * np.pi * f * t)

    # Subplot
```

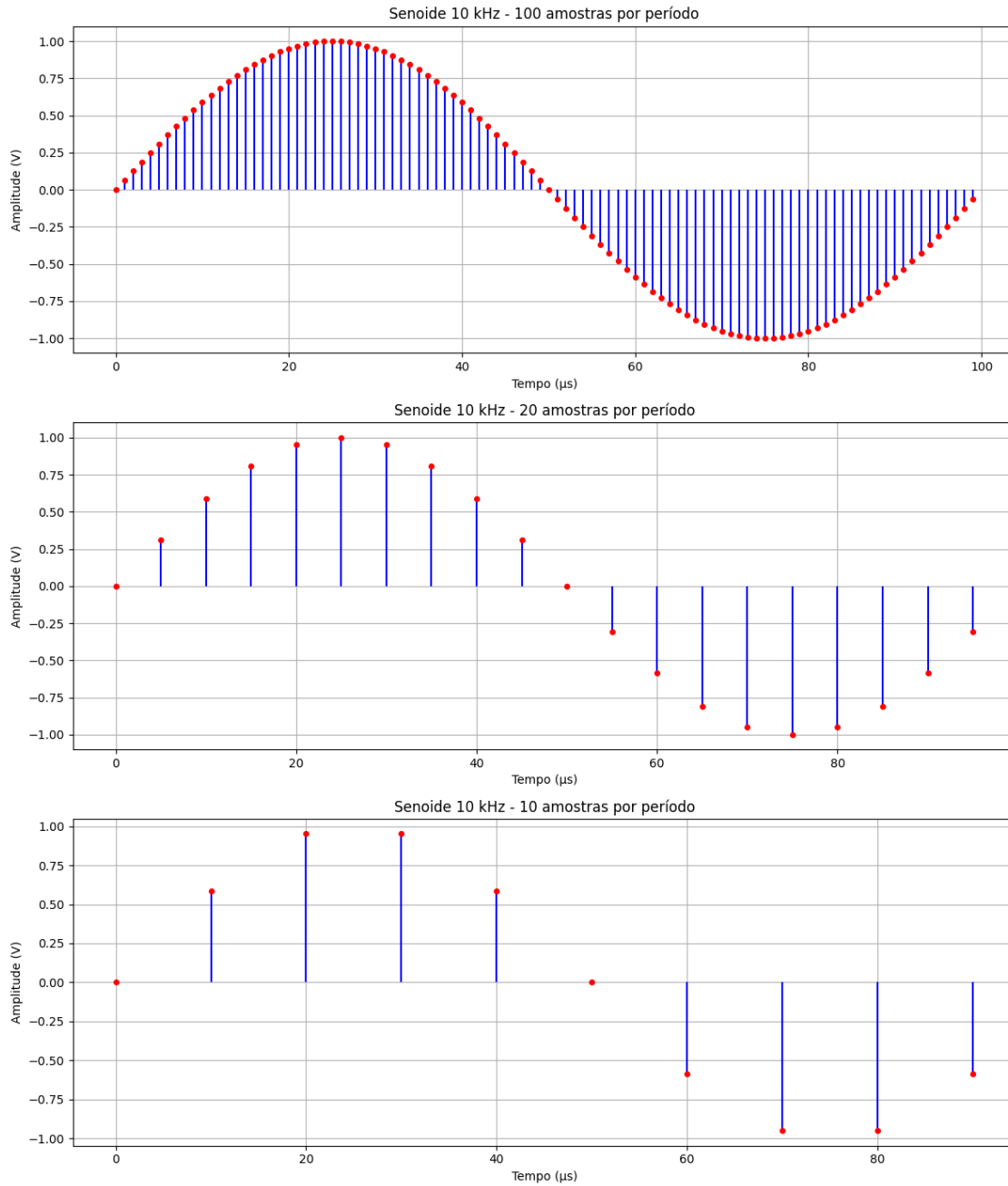
```

plt.subplot(len(N_values), 1, i)
(markerline, stemlines, baseline) = plt.stem(t*1e6, seno, basefmt=" ")
plt.setp(markerline, color="red", markersize=4)
plt.setp(stemlines, color="blue")

plt.xlabel("Tempo ( $\mu$ s)")
plt.ylabel("Amplitude (V)")
plt.title(f"Senoide 10 kHz - {N} amostras por período")
plt.grid(True)

plt.tight_layout()
plt.show()

```



### 3.1.1 Análise e Discussão dos Resultados

Usamos ainda menos amostras e mostramos com o gráfico de stem. Aqui fica bem mais visível cada ponto separado, a curva já não aparece suave e parece mais “picotada”. Mostra que, quanto menos amostras, mais difícil é enxergar a forma exata do sinal. Mas dependendo da aplicação, pode ser suficiente.