

```
#Plotagem dos gráficos da 5 questão do Trabalho de Mecânica do Sólidos
#codigo da questão 5
# Gráfico de deslocamento de viga utilizando o Teorema de Castigliano
```

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
P = 95e3
```

```
L = 8.0
```

```
I_mm4 = 125e6
```

```
I = I_mm4 * 1e-12
```

```
E_values = {
    "Aluminio (69 GPa)": 69e9,
    "Aco (200 GPa)": 200e9
}
```

```
a_vals = np.arange(0, 9, 1) # 0, 1, 2, ..., 8 m
resultados = []
```

```
for a in a_vals:
    b = L - a
    for material, E in E_values.items():
        # cálculo do deslocamento usando o Teorema de Castigliano
        Xd_m= P * a**2 * b**2 / (3 * E * I * L)
        resultados.append({
            "a (m)": a,
            "b (m)": b,
            "Material": material,
```

```
#CONTINUACAO QUESTAO 5
```

```
    "E (GPa)": E / 1e9,  
    "Deflexao (m)": Xd_m,
```

```
    })
```

```
df = pd.DataFrame(resultados)
```

```
print("\n TABELA DE DESLOCAMENTOS \n")
```

```
print(df)
```

```
plt.figure(figsize=(8, 5))
```

```
for material in E_values.keys():
```

```
    subset = df[df["Material"] == material]
```

```
    plt.plot(subset["a (m)"], subset["Deflexao (m)"], marker='o',  
label=material)
```

```
plt.xlabel("a (m) – posição da carga a partir do apoio esquerdo")
```

```
plt.ylabel("Deslocamento no ponto da carga Xd (m)")
```

```
plt.title("Deslocamento da viga AB P = 95 kN (L = 8 m)")
```

```
plt.grid(True)
```

```
plt.legend()
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```