

# **CCP9040 Bibliotecas de Visualização de Dados**

**matplotlib**

 **seaborn**

 **plotly**

## Tipos de Gráficos

- Linhas
- Dispersão
- Barra
- Pizza
- Histograma
- Boxplot

# Conjunto de Dados Base (Pandas)

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Seed para reprodutibilidade dos dados aleatórios
np.random.seed(42)

# Criando o DataFrame
data = {
    'Mes': ['Jan', 'Fev', 'Mar', 'Abr', 'Mai', 'Jun', 'Jul', 'Ago', 'Set', 'Out', 'Nov', 'Dez'],
    'Vendas': np.random.randint(150, 300, 12),
    'Clientes': np.random.randint(20, 50, 12),
    'Custo_Operacional': np.random.randint(50, 150, 12),
    'Categoria_Produto': np.random.choice(['Eletrônicos', 'Vestuário', 'Casa', 'Alimentos'], 12)
}
df = pd.DataFrame(data)
df['Lucro'] = df['Vendas'] - df['Custo_Operacional']
df['Mes_Num'] = range(1, 13) # Para ordenação ou eixos numéricos
```

# Matplotlib

<https://matplotlib.org/>

# Matplotlib - Gráfico de Linhas

```
import matplotlib.pyplot as plt

plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.plot(df['Mes'], df['Vendas'], marker='o', linestyle='-', color='b')
plt.title('Vendas Mensais (Matplotlib)')
plt.xlabel('Mês')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
plt.xticks(rotation=45) # Melhor visualização dos meses
plt.grid(True)
# plt.savefig('images/matplotlib_line.png')
plt.show()
```

# Matplotlib - Gráfico de Dispersão

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

plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.scatter(df['Clientes'], df['Vendas'], color='green', alpha=0.7)
plt.title('Relação Vendas vs. Clientes (Matplotlib)')
plt.xlabel('Número de Clientes')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
plt.grid(True)
# plt.savefig('images/matplotlib_scatter.png')
plt.show()
```

# Matplotlib - Gráfico de Barra

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

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.bar(df['Mes'], df['Lucro'], color='skyblue')
plt.title('Lucro por Mês (Matplotlib)')
plt.xlabel('Mês')
plt.ylabel('Lucro (R$)')
plt.xticks(rotation=45)
# plt.savefig('images/matplotlib_bar.png')
plt.show()
```

# Matplotlib - Gráfico de Pizza

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

# Agregando vendas por categoria para o gráfico de pizza
vendas_por_categoria = df.groupby('Categoria_Produto')['Vendas'].sum()

plt.figure(figsize=(8, 8))
plt.pie(vendas_por_categoria, labels=vendas_por_categoria.index,
        autopct='%1.1f%%', startangle=90, colors=plt.cm.Paired.colors)
plt.title('Distribuição de Vendas por Categoria de Produto (Matplotlib)')
plt.axis('equal')
# plt.savefig('images/matplotlib_pie.png')
plt.show()
```



# Matplotlib - Histograma

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

plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.hist(df['Vendas'], bins=5, color='purple', edgecolor='black')
plt.title('Distribuição de Frequência das Vendas (Matplotlib)')
plt.xlabel('Valor da Venda (R$)')
plt.ylabel('Frequência')
# plt.savefig('images/matplotlib_histogram.png')
plt.show()
```

# Matplotlib - Boxplot

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

# Preparando dados para boxplot por categoria
# Criamos uma lista de arrays, onde cada array são as vendas de uma categoria
dados_boxplot = [df[df['Categoria_Produto'] == cat]['Vendas'] for cat in df['Categoria_Produto'].unique()]
categorias_unicas = df['Categoria_Produto'].unique()

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.boxplot(dados_boxplot, labels=categorias_unicas)
plt.title('Distribuição de Vendas por Categoria de Produto (Matplotlib)')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
plt.xlabel('Categoria do Produto')
# plt.savefig('images/matplotlib_boxplot.png')
plt.show()
```

# Seaborn

<https://seaborn.pydata.org/>

# Seaborn - Gráfico de Linhas

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

plt.figure(figsize=(8, 5))
sns.lineplot(x='Mes_Num', y='Vendas', data=df, marker='o', color='coral',
             hue='Categoria_Produto', style='Categoria_Produto')
# Usando Mes_Num para ordenação correta se Mes for string e não estiver ordenado
plt.title('Vendas Mensais por Categoria (Seaborn)')
plt.xlabel('Mês (Número)')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
plt.xticks(ticks=df['Mes_Num'], labels=df['Mes'], rotation=45) # Mostrar nomes dos meses
plt.grid(True)
# plt.savefig('images/seaborn_line.png')
plt.show()
```

# Seaborn - Gráfico de Dispersão

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

plt.figure(figsize=(8, 5))
sns.scatterplot(x='Clientes', y='Vendas', data=df, hue='Categoria_Produto',
                size='Lucro', palette='viridis', sizes=(50, 200))
plt.title('Relação Vendas vs. Clientes por Categoria (Seaborn)')
plt.xlabel('Número de Clientes')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
plt.grid(True)
# plt.savefig('images/seaborn_scatter.png')
plt.show()
```

# Seaborn - Gráfico de Barra

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

plt.figure(figsize=(10, 6))
# Seaborn barplot por padrão mostra a média se houver múltiplos valores por x
# Para somar, poderíamos agregar antes ou usar estimator=sum
sns.barplot(x='Mes', y='Vendas', data=df, hue='Categoria_Produto',
            palette='muted', estimator=sum, errorbar=None)
plt.title('Total de Vendas por Mês e Categoria (Seaborn)')
plt.xlabel('Mês')
plt.ylabel('Total de Vendas (R$)')
plt.xticks(rotation=45)
plt.legend(title='Categoria')
# plt.savefig('images/seaborn_bar.png')
plt.show()
```

# Seaborn - Gráfico de Pizza

*Seaborn não tem uma função direta para gráfico de pizza. Geralmente, usa-se Matplotlib.*

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns # Para paleta de cores
import pandas as pd

vendas_por_categoria = df.groupby('Categoria_Produto')['Vendas'].sum()

plt.figure(figsize=(8, 8))
plt.pie(vendas_por_categoria, labels=vendas_por_categoria.index, autopct='%1.1f%%',
        startangle=90, colors=sns.color_palette('pastel', len(vendas_por_categoria)))
plt.title('Distribuição de Vendas por Categoria (Pizza com Cores Seaborn)')
plt.axis('equal')
# plt.savefig('images/seaborn_pie_matplotlib.png')
plt.show()
```

# Seaborn - Histograma

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

plt.figure(figsize=(8, 5))
sns.histplot(data=df, x='Lucro', kde=True, color='magenta',
             hue='Categoria_Produto', multiple="stack")
plt.title('Distribuição de Frequência do Lucro por Categoria (Seaborn)')
plt.xlabel('Lucro (R$)')
plt.ylabel('Frequência')
# plt.savefig('images/seaborn_histogram.png')
plt.show()
```



## Seaborn - Boxplot

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.boxplot(x='Categoria_Produto', y='Vendas', data=df, palette='Set2')
plt.title('Distribuição de Vendas por Categoria de Produto (Seaborn)')
plt.xlabel('Categoria do Produto')
plt.ylabel('Vendas (R$)')
# plt.savefig('images/seaborn_boxplot.png')
plt.show()
```

# Plotly

<https://plotly.com/python/>

# Plotly - Gráfico de Linhas

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio # Necessário para salvar imagens estáticas

fig = px.line(df, x='Mes', y='Vendas', color='Categoria_Produto', markers=True,
              title='Vendas Mensais por Categoria (Plotly)',
              labels={'Vendas': 'Vendas (R$)', 'Mes': 'Mês'})
# Garante a ordem correta dos meses
fig.update_xaxes(categoryorder='array', categoryarray=df['Mes'].unique())
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_line.png')
fig.show()
```

## Plotly - Gráfico de Dispersão

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio

fig = px.scatter(df, x='Clientes', y='Vendas', color='Categoria_Produto',
                 size='Lucro', hover_data=['Mes'],
                 title='Relação Vendas vs. Clientes (Plotly)',
                 labels={'Clientes': 'Número de Clientes', 'Vendas': 'Vendas (R$)'})
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_scatter.png')
fig.show()
```

# Plotly - Gráfico de Barra

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio

# Agregando para Plotly Bar - se quisermos mostrar a soma por categoria/mês
df_grouped_bar = df.groupby(['Mes', 'Categoria_Produto'], as_index=False)['Vendas'].sum()
df_grouped_bar = df_grouped_bar.sort_values(by='Mes',
                                             key=lambda x: pd.Categorical(x, categories=df['Mes'].unique(), ordered=True))

fig = px.bar(df_grouped_bar, x='Mes', y='Vendas',
             color='Categoria_Produto', barmode='group',
             title='Vendas por Mês e Categoria (Plotly)',
             labels={'Vendas': 'Vendas (R$)', 'Mes': 'Mês'})
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_bar.png')
fig.show()
```

# Plotly - Gráfico de Pizza

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio

# Agregando vendas por categoria para o gráfico de pizza
vendas_por_categoria_plotly = df.groupby('Categoria_Produto', as_index=False)['Vendas'].sum()

fig = px.pie(vendas_por_categoria_plotly, names='Categoria_Produto', values='Vendas',
             title='Distribuição de Vendas por Categoria de Produto (Plotly)')
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_pie.png')
fig.show()
```

# Plotly - Histograma

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio

fig = px.histogram(df, x='Lucro', color='Categoria_Produto', marginal="rug", # ou "box", "violin"
                  barmode='overlay', # 'stack', 'group', 'overlay'
                  title='Distribuição de Lucro por Categoria (Plotly)',
                  labels={'Lucro': 'Lucro (R$)'})
fig.update_traces(opacity=0.75) # Para 'overlay'
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_histogram.png')
fig.show()
```

# Plotly - Boxplot

```
import plotly.express as px
import pandas as pd
# import plotly.io as pio

fig = px.box(df, x='Categoria_Produto', y='Vendas', color='Categoria_Produto',
             points="all", # 'outliers', False, 'all'
             title='Distribuição de Vendas por Categoria (Plotly)',
             labels={'Vendas': 'Vendas (R$)', 'Categoria_Produto': 'Categoria do Produto'})
# pio.write_image(fig, 'images/plotly_boxplot.png')
fig.show()
```

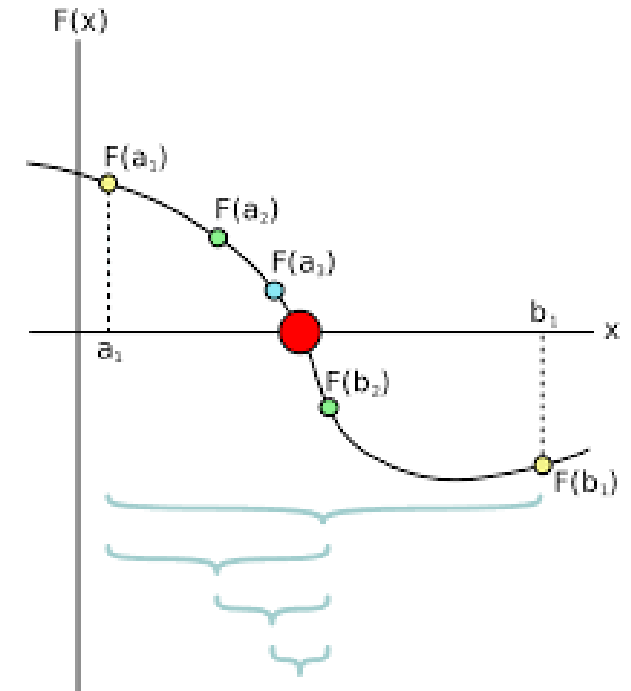


# Algoritmo da Bisseção

Comece com um intervalo, corte-o ao meio repetidamente, sempre mantendo a metade onde a função cruza o zero, até que o ponto do meio seja bom o suficiente ou o intervalo seja minúsculo.

## O que você precisa:

- Sua equação  $f(x) = 0$
- Dois chutes iniciais,  $a$  e  $b$ , onde  $f(a)$  e  $f(b)$  tenham sinais diferentes.
- Uma "tolerância": quão perto de zero  $f(x)$  precisa estar, ou quão pequeno o intervalo  $[a, b]$  precisa ser.



## Aplicação: Bisseção e Visualização da Convergência (1/3)

**Objetivo:** Implementar o algoritmo da bisseção e visualizar sua convergência usando Seaborn e Plotly.

### Problema Base:

Considere a função  $f(x) = x^3 - x - 2$ .

1. **Intervalo Inicial:** Use  $[a, b] = [1, 2]$ . Verifique se  $f(1) \cdot f(2) < 0$ .
2. **Critérios de Parada:** Defina uma tolerância (ex: `tolerancia = 1e-6`) e um número máximo de iterações (ex: `max_iteracoes = 100`).

# Aplicação: Bisseção e Visualização da Convergência (2/3)

## Tarefas:

### 1. Implemente o Algoritmo da Bisseção em Python:

- Crie uma função `bissecao(func, a, b, tol, max_iter)`.
- A função deve retornar:
  - A raiz aproximada.
  - Um histórico das iterações (sugestão: uma lista de dicionários ou um DataFrame Pandas). Cada registro do histórico deve conter, no mínimo:
    - Número da iteração (`i`)
    - Ponto médio (`m_i`)
    - Valor da função no ponto médio (`f(m_i)`)
    - Erro aproximado (ex:  $|b_i - a_i|/2$  ou  $|f(m_i)|$ )

# Aplicação: Bisseção e Visualização da Convergência (3/3)

## 2. Visualize a Convergência com Seaborn:

- A partir do histórico de iterações:
  - Crie um gráfico de linhas mostrando como o erro aproximado (ex:  $|f(m_i)|$ ) diminui a cada iteração.
  - Opcional: Crie um gráfico mostrando como o valor de  $m_i$  converge para a raiz.

## 3. Visualize a Convergência com Plotly:

- Crie gráficos de linha interativos semelhantes aos do Seaborn.
- Configure os tooltips para exibir informações relevantes de cada iteração (ex: iteração,  $m_i$ ,  $f(m_i)$ , erro).

**Dica:** A estrutura de dados que armazena o histórico de cada iteração é