

✓ Projeto: Monitoramento de Qualidade Industrial (KPIs)

Objetivo

Desenvolver um sistema de monitoramento para a **Linha de Cortes** de um frigorífico, visando controlar a **Taxa de Quebra** (Desperdício). A meta da empresa é manter a perda abaixo de **3%** do volume produzido.

Tecnologias Utilizadas

- **Python:** Linguagem base para análise.
- **Pandas:** Manipulação e estruturação dos dados diários.
- **Matplotlib:** Criação de visualizações gerenciais (Linha temporal e Pizza).
- **Numpy:** Simulação de dados com sementes fixas para reprodutibilidade.

Metodologia e Cenário

Os dados simulam o período de **Jan/25 a Fev/25**.

- Foi inserido um "Viés de Falha" intencional na 3ª semana de Janeiro para testar a capacidade de detecção do algoritmo.
- O KPI calculado segue a fórmula: $\text{Taxa de Quebra} = \left(\frac{\text{Peso Descartado}}{\text{Peso Produzido}} \right) \times 100$

```
# Bibliotecas importadas:
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from IPython.display import display, Markdown
import matplotlib.dates as mdates
```

✓ Configuração dos Dados

```
# 1. Intervalo de datas (Janeiro e Fevereiro)
np.random.seed(42)
dias = pd.date_range(start='2025-01-01', end='2025-02-28', freq='D')
n_dias = len(dias)

peso_produzido = np.random.randint(4800, 5200, size=n_dias) # Produção
peso_descartado = np.random.randint(80, 165, size=n_dias) # Descarte
# Inserindo um Fator Caos
peso_descartado[20:28] = np.random.randint(160, 230, size=8)
```

✓ Criando o DataFrame

```
df_producao = pd.DataFrame(
    { 'Data': dias,
      'Producao_kg': peso_produzido,
      'Descarte_kg': peso_descartado }
)
# Criando o KPI: (Descarte / Produção Total) * 100
df_producao['KPI_Quebra_Pct'] = (df_producao['Descarte_kg'] / df_producao['Producao_kg']) * 100
df_producao['KPI_Quebra_Pct'] = df_producao['KPI_Quebra_Pct'].round(2)
```

```
# Análise: Verificar se batemos a meta
META_MAXIMA = 3.0 # 3%
df_producao['Meta_Batida'] = df_producao['KPI_Quebra_Pct'] <= META_MAXIMA
```

```
df_producao.head()
```

(59, 5)

	Data	Producao_kg	Descarte_kg	KPI_Quebra_Pct	Meta_Batida
0	2025-01-01	4902	163	3.33	False
1	2025-01-02	5148	139	2.70	True
2	2025-01-03	5070	150	2.96	True
3	2025-01-04	4906	123	2.51	True
4	2025-01-05	4871	87	1.79	True

```
with pd.option_context("float_format", "{:.2f}".format):
    display(df_producao[['Producao_kg', 'Descarte_kg', 'KPI_Quebra_Pct']].describe())
```

	Producao_kg	Descarte_kg	KPI_Quebra_Pct
count	59.00	59.00	59.00
mean	5006.24	130.93	2.62
std	114.39	36.19	0.72
min	4813.00	80.00	1.57
25%	4904.00	104.00	2.07
50%	4991.00	126.00	2.53
75%	5110.50	154.50	3.16
max	5187.00	221.00	4.46

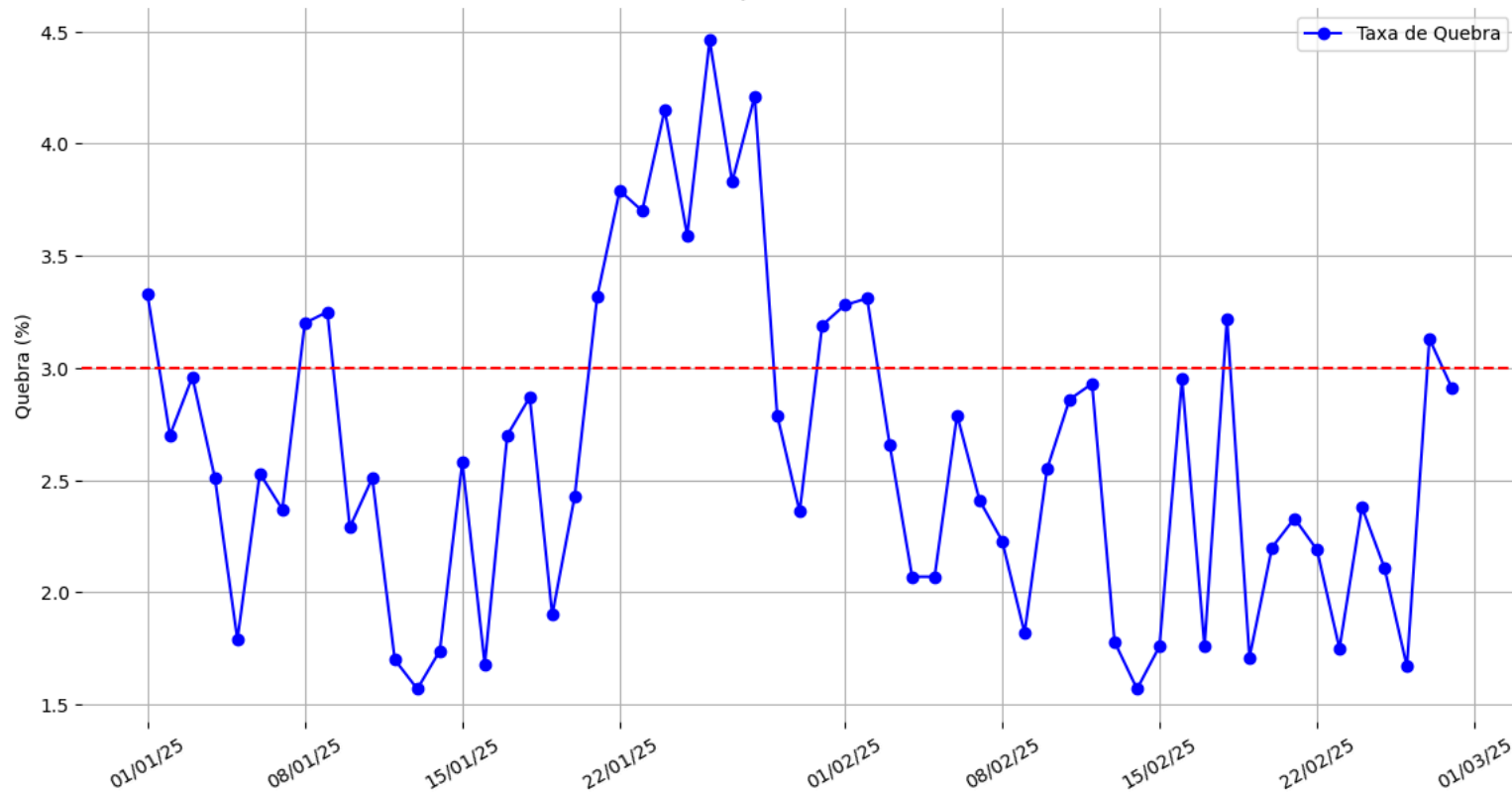
Gráfico Temporal

```
plt.figure(figsize=(14, 7))
plt.plot(df_producao['Data'], df_producao['KPI_Quebra_Pct'], marker='o', linestyle='-', color='blue', label='Taxa de Quebra')
plt.title('Monitoramento de Quebra Diária - Linha de Cortes')
plt.xlabel('')
plt.ylabel('Quebra (%)')
plt.xticks(rotation=30)
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.box(False)
plt.axhline(y=META_MAXIMA, color='red', linestyle='--', label='Meta Máxima (3%)')

plt.gca().xaxis.set_major_formatter(mdates.DateFormatter('%d/%m/%y'))

plt.show()
```

Monitoramento de Quebra Diária - Linha de Cortes



```
# Filtrar apenas os dias ruins (acima da meta)
dias_ruins = df_producao[df_producao['KPI_Quebra_Pct'] > META_MAXIMA]

# Contar quantos foram
qtd_dias_ruins = len(dias_ruins)
total_dias = len(df_producao)
porcentagem_falha = (qtd_dias_ruins / total_dias) * 100

# Somar o prejuízo (Peso Descartado) apenas dos dias ruins
prejuizo_total_kg = dias_ruins['Descarte_kg'].sum()
texto_1 = (f"""
## RELATÓRIO DE QUALIDADE \n
----
### Período Analisado: {total_dias} dias.\n
### Produção total em Janeiro e Fevereiro: {df_producao['Producao_kg'].sum()}\n
### Desperdício total em Janeiro e Fevereiro: {df_producao['Descarte_kg'].sum()} \n
### Dias fora da meta: {qtd_dias_ruins} dias {porcentagem_falha:.1f}%\n
### Total de produto descartado nos dias críticos: {prejuizo_total_kg:,.0f} kg\n
""")
display(Markdown(texto_1))
```

RELATÓRIO DE QUALIDADE

Período Analisado: 59 dias.

Produção total em Janeiro e Fevereiro: 295368

Desperdício total em Janeiro e Fevereiro: 7725

Dias fora da meta: 16 dias 27.1%

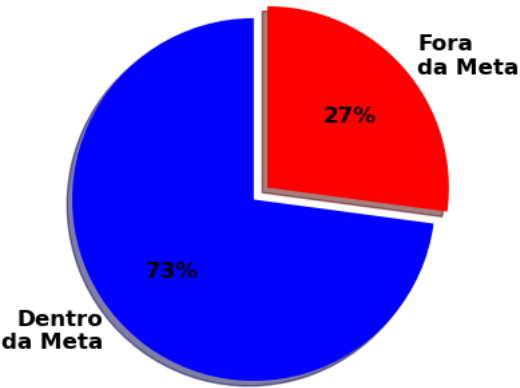
Total de produto descartado nos dias críticos: 2,841 kg

```
# Agregando os dados
dias_ok = len(df_producao[df_producao['Meta_Batida'] == True])
dias_ruins = len(df_producao[df_producao['Meta_Batida'] == False])

# Criando as listas para o gráfico
tamanhos = [dias_ok, dias_ruins]
labels = ['Dentro\nda Meta', 'Fora\nda Meta']
cores = ['#0000FF', '#ff0000']
destaque = (0, 0.1)

plt.figure(figsize=(4, 4))
plt.pie(
    tamanhos, explode=destaque, labels=labels, colors=cores, autopct='%1.0f%%',
    shadow=True, startangle=90, textprops={'fontsize': 12, 'fontweight': 'bold'}
)
plt.title('Aderência à Meta de Qualidade (Jan-Fev 2025)')
plt.axis('equal')
plt.show()
```

Aderência à Meta de Qualidade (Jan-Fev 2025)



```
# Preparação dos dados
total_desperdicio_ton = df_producao['Descarte_kg'].sum() / 1000

traducao = {
    'Monday': 'Segunda', 'Tuesday': 'Terça', 'Wednesday': 'Quarta',
    'Thursday': 'Quinta', 'Friday': 'Sexta', 'Saturday': 'Sábado', 'Sunday': 'Domingo'
}
df_producao['Dia_Semana'] = df_producao['Data'].dt.day_name().map(traducao)
```

```

ordem_dias = ['Segunda', 'Terça', 'Quarta', 'Quinta', 'Sexta', 'Sábado', 'Domingo']
df_semanal = df_producao.groupby('Dia_Semana')['KPI_Quebra_Pct'].mean().reindex(ordem_dias)

# 3. Lógica das Cores
dia_pior = df_semanal.idxmax()
dia_melhor = df_semanal.idxmin()

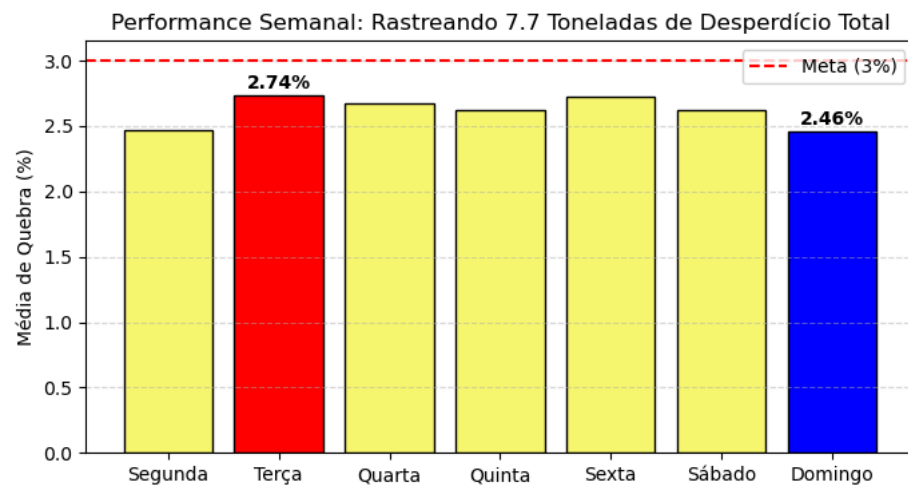
cores_condicionais = []
for dia in df_semanal.index:
    if dia == dia_pior:
        cores_condicionais.append('#ff0000') # Vermelho (Pior)
    elif dia == dia_melhor:
        cores_condicionais.append('#0000ff') # Azul (Melhor)
    else:
        cores_condicionais.append('#f9f871') # Amarelo Claro (Neutro - para dar destaque aos outros)

# Visualizando
plt.figure(figsize=(8, 4))
barras = plt.bar(df_semanal.index, df_semanal.values, color=cores_condicionais, edgecolor='black')
plt.title(f'Performance Semanal: Rastreamo {total_desperdicio_ton:.1f} Toneladas de Desperdício Total')
plt.ylabel('Média de Quebra (%)')
plt.axhline(y=META_MAXIMA, color='red', linestyle='--', label='Meta (3%)')

# Adicionando rótulos nos destaques
for i, barra in enumerate(barras):
    dia_atual = df_semanal.index[i]
    if dia_atual == dia_pior or dia_atual == dia_melhor:
        altura = barra.get_height()
        plt.text(barra.get_x() + barra.get_width()/2., altura + 0.05,
                 f'{altura:.2f}%', ha='center', fontweight='bold')

plt.grid(axis='y', linestyle='--', alpha=0.5)
plt.legend()
plt.show()

```



Com base na análise dos dados de **Jan/25 e Fev/25**, identificamos:

1. Diagnóstico Geral:

- A operação apresentou uma **aderência de 73%** à meta estabelecida.
- Entretanto, **27% dos dias** (16 dias) operaram com desperdício acima do aceitável, gerando um prejuízo acumulado de **2.8 toneladas**.

2. Ponto Crítico (Anomalia Detectada):

- Detectamos uma falha sistêmica severa na **última semana de Janeiro**, onde a quebra superou consistentemente 4%, indicando uma possível falha de maquinário ou lote de matéria-prima defeituoso naquele período específico.

3. Próximos Passos (Plano de Ação):

- Investigar os relatórios de manutenção da 3ª semana de Janeiro.
- Implementar alertas automáticos em tempo real (via Streamlit ou Power BI) para quando a quebra diária ultrapassar 3.0%, evitando que o problema persista por dias consecutivos.