

Checkpoint 3 - Differentiated Problem Solving
Jessica Rohden Schlickmann

Modelagem e Otimização de um Sistema de Produção usando Python

Turma - 1ESPH
Felipe Men dos Santos - 557571
Otto Oliveira Candido - 557054
Lucas Rodrigues de Queiroz - 556323
João Pedro Silva Pinheiro - 557013

OBS: Alguns códigos não couberam inteiros na print, vou deixar um link com os código completos para testar e verificar no GITHUB no final do arquivo.

1. Estipular a função Custo, Receita e Lucro de produção;

Dados: Custo $\rightarrow C(x) = 120x^2 + 25x$
Receita $\rightarrow R(x) = 60x$

Fórmula função de Lucro $L(x)$:

$$L(x) = R(x) - C(x) \rightarrow$$

$$L(x) = 60x - (120x^2 + 25x)$$

$$L(x) = -120x^2 + 60x - 25x$$

$$L(x) = -120x^2 + 35x$$

logo:

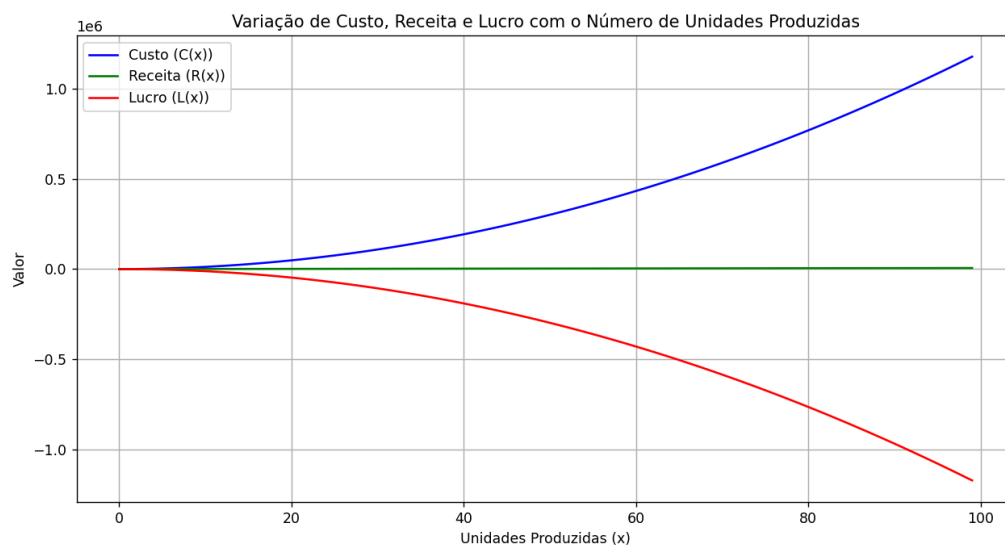
$$C(x) = 120x^2 + 25x$$

$$R(x) = 60x$$

$$L(x) = -120x^2 + 35x$$

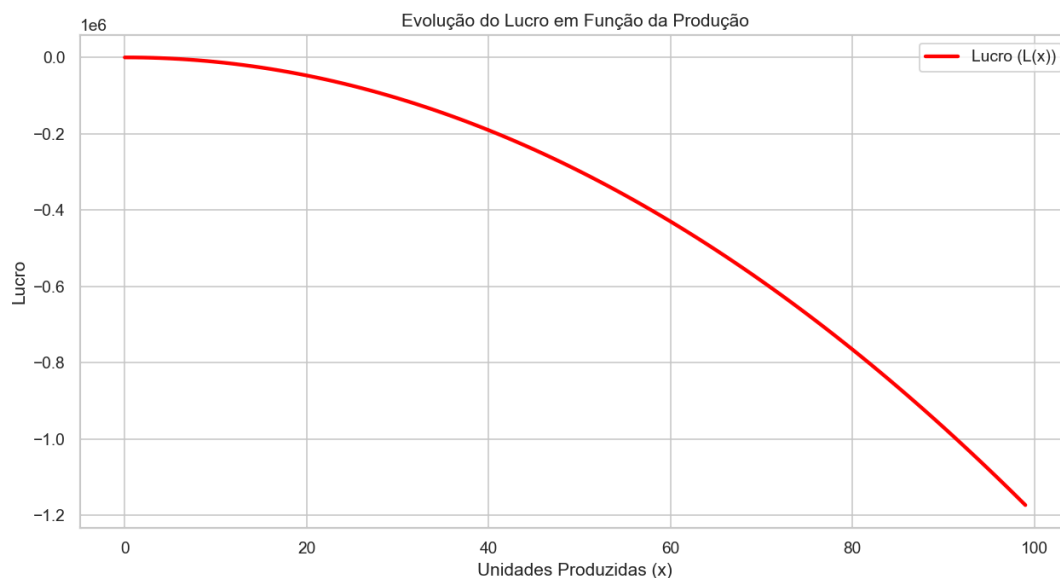
2. Implementar simulações no Python, variando o número de unidades produzidas e observando como o custo, receita e lucro variam;

```
4 # Funções para Custo, Receita e Lucro
  2 usages
5 def custo(x):
6     return 120 * x**2 + 25 * x
7
8 2 usages
9 def receita(x):
10     return 60 * x
11
12 1 usage
13 def lucro(x):
14     return receita(x) - custo(x)
15
16 # Variando o número de unidades produzidas
17 x_values = np.arange(0, 100, 1)
18 custo_values = custo(x_values)
19 receita_values = receita(x_values)
20 lucro_values = lucro(x_values)
21
22 # Plotando os resultados
23 plt.figure(figsize=(12, 6))
24 plt.plot(*args: x_values, custo_values, label="Custo (C(x))", color="blue")
25 plt.plot(*args: x_values, receita_values, label="Receita (R(x))", color="green")
26 plt.plot(*args: x_values, lucro_values, label="Lucro (L(x))", color="red")
27 plt.xlabel("Unidades Produzidas (x)")
28 plt.ylabel("Valor")
29 plt.title("Variação de Custo, Receita e Lucro com o Número de Unidades Produzidas")
30 plt.legend()
31 plt.grid(True)
32 plt.show()
```



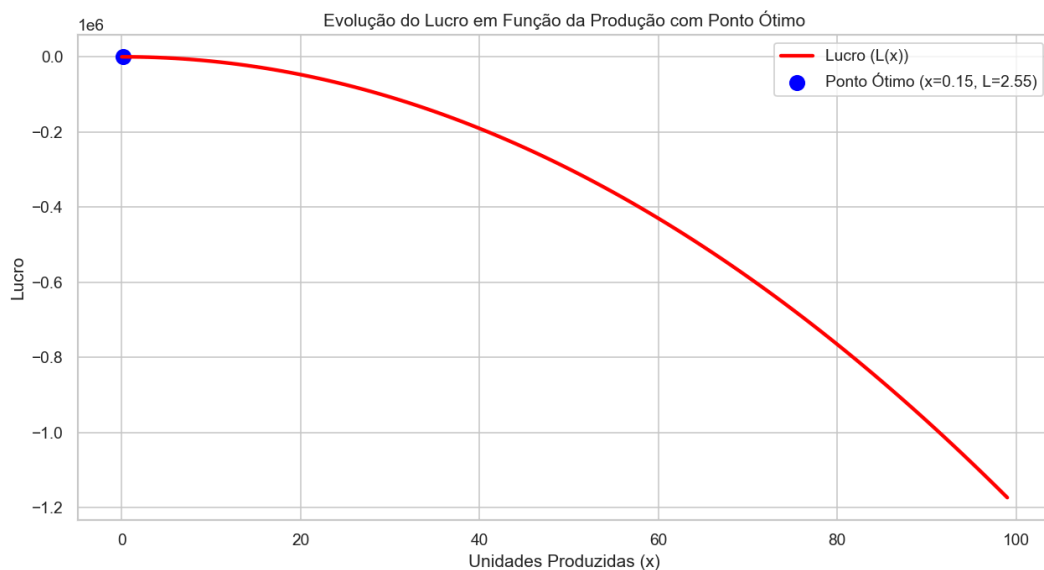
3. Usar bibliotecas como Matplotlib ou Seaborn para criar gráficos que mostrem a evolução do lucro em função da produção.

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import seaborn as sns
4
5 # Funções para Custo, Receita e Lucro
6
7 1 usage
8 def custo(x):
9     return 120 * x**2 + 25 * x
10
11 1 usage
12 def receita(x):
13     return 60 * x
14
15 1 usage
16 def lucro(x):
17     return receita(x) - custo(x)
18
19 # Variando o número de unidades produzidas
20 x_values = np.arange(0, 100, 1)
21 lucro_values = lucro(x_values)
22
23 # Configuração do estilo do Seaborn
24 sns.set(style="whitegrid")
25
26 # Criando o gráfico para a evolução do lucro em função da produção
27 plt.figure(figsize=(12, 6))
28 sns.lineplot(x=x_values, y=lucro_values, color="red", linewidth=2.5, label="Lucro (L(x))")
29 plt.xlabel("Unidades Produzidas (x)")
30 plt.ylabel("Lucro")
31 plt.title("Evolução do Lucro em Função da Produção")
32 plt.legend()
33 plt.grid(True)
34 plt.show()
```



4. Exibir o ponto ótimo de produção no gráfico.

```
10 def receita(x):
11     return 60 * x
12
13 3 usages
13 def lucro(x):
14     return receita(x) - custo(x)
15
16 # Função negativa do lucro para maximizar usando fmin
17 1 usage
17 def lucro_neg(x):
18     return -lucro(x)
19
20 # Encontrando o ponto ótimo
21 x_otimo = fmin(lucro_neg, x0=1, disp=False)[0]
22 lucro_otimo = lucro(x_otimo)
23
24 # Variando o número de unidades produzidas
25 x_values = np.arange(0, 100, 1)
26 lucro_values = lucro(x_values)
27
28 # Plotando o gráfico com o ponto ótimo
29 sns.set(style="whitegrid")
30 plt.figure(figsize=(12, 6))
31 sns.lineplot(x=x_values, y=lucro_values, color="red", linewidth=2.5, label="Lucro (L(x))")
32 plt.scatter(x_otimo, lucro_otimo, color="blue", s=100, label=f'Ponto Ótimo (x={x_otimo:.2f}, L={lucro_otimo:.2f})')
33 plt.xlabel("Unidades Produzidas (x)")
34 plt.ylabel("Lucro")
35 plt.title("Evolução do Lucro em Função da Produção com Ponto Ótimo")
36 plt.legend()
37 plt.grid(True)
38 plt.show()
```



5. Considerar fatores externos que possam impactar a produção, como impostos, variação no custo das matérias-primas, etc

Para incorporar fatores externos que afetam a produção, como impostos e variação no custo das matérias-primas, podemos ajustar a função de custo ou receita para refletir essas variações. Aqui estão algumas sugestões de ajustes:

1. Impostos sobre Produção ou Lucro

- Um imposto fixo pode ser aplicado ao lucro final, ou podemos adicionar uma porcentagem fixa ao custo total.
- Suponha que o imposto seja de $t\%$ sobre o lucro. A nova função lucro será:

$$L_{ajustado}(x) = L(x) \cdot (1 - t / 100)$$

2. Variação no Custo das Matérias-Primas

- A variação no custo das matérias-primas pode ser representada com um fator multiplicativo no custo. Se o custo das matérias-primas aumenta em $m\%$, o novo custo é:

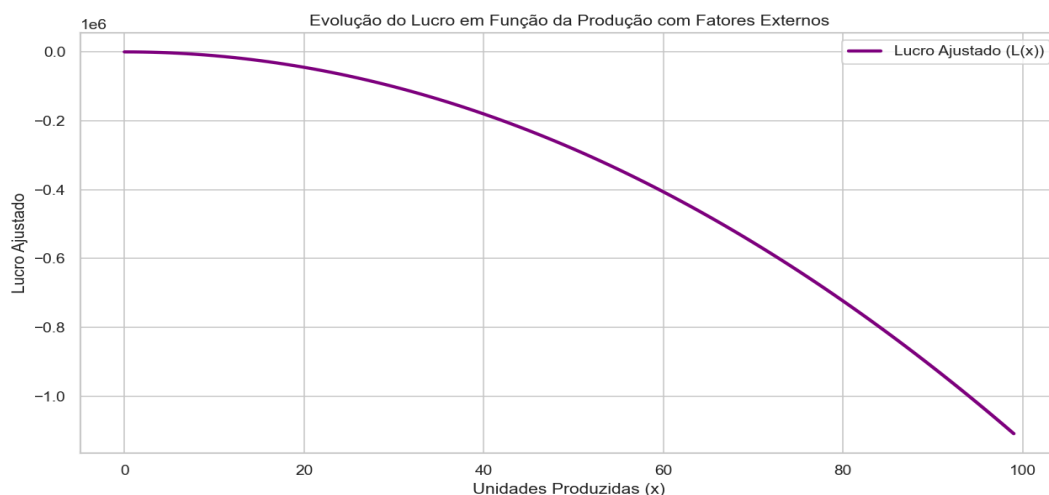
$$C_{ajustado}(x) = C(x) \cdot (1 + m / 100)$$

3. Custo de Mão de Obra e Logística Variáveis

- Podemos também considerar um fator variável para a logística, como aumento percentual baseado na quantidade produzida.

Implementação com Ajustes Externos

Aqui está um exemplo que integra um imposto de 10% sobre o lucro e uma variação de 5% no custo das matérias-primas.



```

6 taxa_imposto = 10 # em porcentagem sobre o lucro
7 aumento_materia_prima = 5 # em porcentagem de aumento no custo das matérias-primas
8
9 # Funções de Custo, Receita e Lucro ajustadas
10 1 usage
11 def custo_ajustado(x):
12     return (120 * x**2 + 25 * x) * (1 + aumento_materia_prima / 100)
13
14 1 usage
15 def receita(x):
16     return 60 * x
17
18 1 usage
19 def lucro_ajustado(x):
20     lucro_bruto = receita(x) - custo_ajustado(x)
21     return lucro_bruto * (1 - taxa_imposto / 100)
22
23 # Variando o número de unidades produzidas
24 x_values = np.arange(0, 100, 1)
25 lucro_values = lucro_ajustado(x_values)
26
27 # Plotando o gráfico com as novas variáveis
28 sns.set(style="whitegrid")
29 plt.figure(figsize=(12, 6))
30 sns.lineplot(x=x_values, y=lucro_values, color="purple", linewidth=2.5, label="Lucro Ajustado (L(x))")
31 plt.xlabel("Unidades Produzidas (x)")
32 plt.ylabel("Lucro Ajustado")
33 plt.title("Evolução do Lucro em Função da Produção com Fatores Externos")
34 plt.legend()
35 plt.grid(True)
36 plt.show()

```

GITHUB: <https://github.com/FelipeMenDosSantos/CP3-Problem-Solving>

Relatório de Maximização de Lucros

Introdução

Este projeto tem o objetivo de analisar as estratégias para maximizar o lucro de uma empresa chamada “**Inavore**” considerando fatores de produção, bem como impostos e variações no custo das matérias-primas. Baseado em uma simulação e análise das funções de custo, receita e lucro, foram observadas as seguintes oportunidades e recomendações para otimizar a margem de lucro.

1. Análise do Ponto Ótimo de Produção

O ponto ótimo de produção representa a quantidade em que o lucro atinge seu valor máximo antes de começar a cair devido ao aumento dos custos variáveis e fixos. Com base na função de lucro derivada, a empresa pode determinar a produção ideal e manter o nível de produção nesse ponto para evitar o crescimento excessivo de custos.

Recomendação:

Produzir no nível que maximize o lucro, conforme indicado pelo ponto ótimo. A empresa pode monitorar periodicamente o ponto ótimo, pois fatores externos podem alterá-lo.

2. Gestão de Custos Variáveis e Fixos

Para maximizar o lucro, é essencial gerenciar e otimizar tanto os custos fixos quanto os variáveis. O custo da produção é afetado pelo preço das matérias-primas e pela eficiência operacional. Qualquer aumento nos preços das matérias-primas impacta diretamente o custo total, reduzindo o lucro.

Recomendação:

- **Negociação com fornecedores** para reduzir o custo das matérias-primas, buscando condições de fornecimento mais vantajosas.
- **Automação e otimização dos processos internos** para reduzir desperdícios e melhorar a eficiência, diminuindo os custos fixos associados à produção.

3. Impacto dos Impostos no Lucro

O imposto sobre o lucro reduz diretamente o valor total obtido pela empresa. Para mitigar o impacto de impostos, é possível buscar incentivos fiscais ou créditos, dependendo da localização e da legislação aplicável.

Recomendação:

- **Buscar consultoria fiscal especializada** para otimizar a estrutura tributária, analisando possíveis incentivos ou deduções.
- **Investir em projetos sustentáveis** ou em inovação, que em alguns casos podem garantir incentivos fiscais.

4. Estratégia de Precificação

Embora o preço de venda dos produtos esteja fixado na função de receita, a empresa pode considerar ajustes estratégicos, especialmente se houver aumento nos custos de produção. Uma pequena elevação no preço unitário pode compensar o aumento no custo, desde que isso não impacte a demanda significativamente.

Recomendação:

- Ajustar o preço de venda de forma a equilibrar a demanda com o custo total de produção, mantendo-se dentro da faixa de preços competitivos.
- Estudar a demanda do mercado para entender o quanto os clientes estão dispostos a pagar e usar essa informação para potencializar o retorno sobre cada unidade produzida.

5. Adaptação a Fatores Externos

Fatores externos, como flutuações de mercado, inflação e mudanças regulatórias, podem impactar diretamente os custos de produção e a estrutura de receita. Para minimizar riscos, é importante que a empresa adote uma estratégia de resiliência.

Recomendação:

- Monitoramento constante das condições de mercado e ajustes rápidos na estratégia para reagir a mudanças nos preços das matérias-primas e novas regulamentações.
- Diversificação de fornecedores para reduzir a dependência de um único parceiro e evitar aumentos abruptos no custo.

Conclusão

Para maximizar os lucros, a empresa poderia ajustar tanto os custos fixos quanto os variáveis e adaptar-se a fatores externos. Operar no ponto ótimo de produção vai ajudar a empresa a evitar que o aumento de produção leve a custos muito altos de produção, fazendo com que ultrapasse os ganhos, ou seja, a empresa estaria perdendo dinheiro.

Alguns exemplos que a empresa poderia adotar para maximizar os lucros são:

1. Redução de Custos Fixos: Renegociar o aluguel ou mudar para um local mais acessível pode reduzir despesas significativas. Adoção de home office para algumas equipes também pode diminuir custos com espaço e infraestrutura.

2. Controle de Matérias-Primas: Parcerias de longo prazo e busca por materiais alternativos podem estabilizar os custos, diminuindo o impacto de flutuações de preços.

3. Automação e Sustentabilidade: Investir em tecnologias que otimizem processos e práticas sustentáveis pode reduzir custos operacionais e, a longo prazo, aumentar a eficiência e o retorno.

Essas ações combinadas tornam a empresa mais ágil e resistente a variações do mercado, promovendo crescimento sustentável e eficiência financeira.

Assim podemos concluir que seria conveniente que a empresa seguisse esses métodos e ações para que possam maximizar seus lucros e se manter no mercado.