

$$P1: \text{MIN } F = 100X + 150Y$$

S.A:

$$500X + 800Y \geq 10.000$$

$$100X + 150Y \leq 3.000$$

$$10X + 15Y \leq 200$$

$$X, Y \geq 0$$

P2:

Variáveis de Decisão:

- **T1:** Tempo (em minutos) de utilização do Processador 1.
- **T2:** Tempo (em minutos) de utilização do Processador 2.
- **T3:** Tempo (em minutos) de utilização do Processador 3.

Função Objetivo: Minimizar $C=5T1+7T2+4T3$

Restrições:

1. Capacidade de Tarefas: $10T1+15T2+8T3 \geq 500$
2. Tempo Máximo de Operação (Geral): $T1 \leq 60$ $T2 \leq 60$ $T3 \leq 60$
3. Restrição de Uso do Processador 1: $T1 \leq 40$
4. Restrição de Uso do Processador 2: $T2 \geq 30$
5. Não Negatividade: $T1, T2, T3 \geq 0$

Custo Mínimo: $C=5(5)+7(30)+4(0)=25+210+0=\235

P3:

Modelo de Programação Linear

Variáveis de Decisão:

- **A:** Quantidade de unidades de Dados de Prioridade Alta.
- **B:** Quantidade de unidades de Dados de Prioridade Média.
- **C:** Quantidade de unidades de Dados de Prioridade Baixa.

Função Objetivo: Maximizar Receita $=10A+7B+4C$

Restrições:

1. Capacidade da Rede: $2A+1.5B+C\leq 100$
2. Mínimo de Dados de Prioridade Alta: $A\geq 20$
3. Limite de Dados de Prioridade Média e Baixa: $B+C\leq 50$
4. Relação entre Dados de Prioridade Alta e Média: $A\leq 2B$
5. Não Negatividade: $A,B,C\geq 0$

Receita Máxima: $\text{Receita}=10(20)+7(10)+4(40)=200+70+160=\430

P4:

Variáveis de Decisão:

- **X:** Número de Jobs do tipo X a serem executados.
- **Y:** Número de Jobs do tipo Y a serem executados.
- **Z:** Número de Jobs do tipo Z a serem executados.

Função Objetivo: Maximizar $\text{Valor}=8X+6Y+10Z$

Restrições:

1. Tempo de CPU Disponível: $5X+3Y+6Z\leq 120$
2. Memória Disponível: $2X+3Y+Z\leq 60$
3. Mínimo de Jobs X: $X\geq 5$
4. Mínimo de Jobs Y: $Y\geq 3$
5. Restrição de Jobs Z: $Z\leq X+Y$
6. Não Negatividade e Integridade: $X,Y,Z\in \mathbb{Z}, Z\geq 0$

Valor Máximo: $\text{Valor}=8(12)+6(3)+10(8)=96+18+80=194$ pontos

P5:

Variáveis de Decisão:

- **A:** Número de roteadores do Modelo Alpha a serem adquiridos.
- **B:** Número de roteadores do Modelo Beta a serem adquiridos.

Função Objetivo: Minimizar $\text{Custo}=200A+300B$

Restrições:

1. Cobertura da Área A: $50A+40B \geq 200$
2. Cobertura da Área B: $30A+60B \geq 180$
3. Cobertura da Área C: $20A+30B \geq 150$
4. Orçamento Total: $200A+300B \leq 3000$
5. Relação Alpha vs. Beta: $A \leq 2B$
6. Não Negatividade e Integridade: $A, B \in \mathbb{Z} \geq 0$

Custo Mínimo: $\text{Custo} = 200(2) + 300(4) = 400 + 1200 = \1600

P6:

Variáveis de Decisão:

- **X:** Quantidade total de armazenamento (em GB) contratada no Plano Padrão.
- **Y:** Quantidade total de armazenamento (em GB) contratada no Plano Premium.

Função Objetivo: Minimizar $C = 0.05X + 0.10Y$

Restrições:

1. Capacidade Total de Armazenamento: $X + Y \geq 500$
2. Performance Total (IOPS): $100X + 200Y \geq 80000$
3. Não Negatividade: $X, Y \geq 0$

Custo Mínimo: $\text{Custo} = 0.05(0) + 0.10(500) = 0 + 50 = \50

P7:

Variáveis de Decisão:

- **X1:** Número de micros serviços do Tipo 1 a serem implantados.
- **X2:** Número de micros serviços do Tipo 2 a serem implantados.

Função Objetivo: Maximizar $\text{Performance} = 10X1 + 15X2$ (em percentual de aumento)

Restrições:

1. Limite de CPU: $2X_1 + 3X_2 \leq 30$ (unidades de CPU)
2. Limite de RAM: $4X_1 + 2X_2 \leq 40$ (GB de RAM)
3. Orçamento de Desenvolvimento: $500X_1 + 700X_2 \leq 5000$ (custo em dólares)
4. Performance Total Mínima: $10X_1 + 15X_2 \geq 100$ (percentual de aumento)
5. Não Negatividade e Integridade: $X_1, X_2 \in \mathbb{Z} \geq 0$ (número de microserviços deve ser um inteiro não negativo)

Performance Máxima: $\text{Performance} = 10(4) + 15(4) = 40 + 60 = 100\%$

P8:

Modelo de Programação Linear**Variáveis de Decisão:**

- **G:** Número de cliques no Google Ads.
- **F:** Número de cliques no Facebook Ads.
- **L:** Número de cliques no LinkedIn Ads.

Função Objetivo: Maximizar $\text{Cliques_Totais} = G + F + L$

Restrições:

1. Orçamento Total: $0.50G + 0.30F + 1.00L \leq 1000$ (custo total em dólares)
2. Meta de Conversões: $0.1G + 0.05F + 0.2L \geq 50$ (número total de conversões)
3. Cliques no Google Ads vs. Facebook Ads: $G \geq 2F$
4. Limite de Cliques no LinkedIn Ads: $L \leq 500$
5. Não Negatividade: $G, F, L \geq 0$ (número de cliques não pode ser negativo)

Cliques Totais Máximos: $\text{Cliques_Totais} = 1333.33 + 666.67 + 0 = 2000$ cliques

P9:

Variáveis de Decisão:

- **M:** Número de Nós de Alta Memória a serem utilizados.
- **C:** Número de Nós de Alta CPU a serem utilizados.

Função Objetivo: Minimizar $\text{Custo_Total} = 20M + 25C$

Restrições:

1. **Capacidade de Containers:** $10M + 8C \geq 100$ (total de containers hospedados)
2. **Demanda Total de RAM:** $32M + 16C \geq 400$ (GB de RAM disponível)
3. **Demanda Total de CPU:** $4M + 8C \geq 200$ (CPUs disponíveis)
4. **Não Negatividade e Integridade:** $M, C \in \mathbb{Z} \geq 0$ (número de nós deve ser um inteiro não negativo)

Custo Mínimo: $\text{Custo} = 20(8) + 25(22) = 160 + 550 = \710

P10:

Variáveis de Decisão:

- **LC:** Quantidade de dados Críticos (em GB) armazenada no Servidor Local.
- **LI:** Quantidade de dados Importantes (em GB) armazenada no Servidor Local.
- **LA:** Quantidade de dados Auxiliares (em GB) armazenada no Servidor Local.
- **NC:** Quantidade de dados Críticos (em GB) armazenada na Nuvem.
- **NI:** Quantidade de dados Importantes (em GB) armazenada na Nuvem.
- **NA:** Quantidade de dados Auxiliares (em GB) armazenada na Nuvem.

Função Objetivo: Minimizar o custo total de armazenamento:

Minimizar $\text{Custo} = 0.01(LC + LI + LA) + 0.05(NC + NI + NA)$

Restrições:

1. Orçamento Máximo de Armazenamento:

$$0.01(LC+LI+LA)+0.05(NC+NI+NA)\leq 200 \text{ (custo em dólares)}$$

2. Dados Críticos Totais e Localização:

- Os dados críticos totalizam 500 GB: $LC+NC=500$
- Devem ter uma cópia local: $LC=500$ (Isso implica que NC deve ser 0 para os dados críticos serem apenas locais).

3. Dados Importantes Totais:

- Os dados importantes totalizam 300 GB: $LI+NI=300$

4. Dados Auxiliares Totais:

- Os dados auxiliares totalizam 200 GB: $LA+NA=200$

5. Velocidade Total de Backup:

- A velocidade total de backup deve ser de pelo menos 1000 MB/s.
Note que a velocidade é por GB, então a taxa deve ser multiplicada pela quantidade de GB armazenados em cada local.
- No Servidor Local: 100 MB/s por GB.
- Na Nuvem: 50 MB/s por GB.
- $100(LC+LI+LA)+50(NC+NI+NA)\geq 1000$

6. Não Negatividade: $LC, LI, LA, NC, NI, NA \geq 0$

$$\text{Custo_Total} = 0.01(500+300+200) + 0.05(0+0+0)$$

$$\text{Custo_Total} = 0.01(1000) + 0.05(0)$$

$$\text{Custo_Total} = 10 + 0$$

$$\text{Custo_Total} = \$10$$

