

2a PROVA PESQUISA OPERACIONAL – 22/10/2025

Prof. Carlos N. Votorazzi Jr

*Filme: Gutro de Serra*

- (1,5) O que é Programação Linear Inteira (PLI) ? Quais os tipos de PLI ?
- (3,0) Dado o problema de transporte abaixo (minimizar), resolva pelo método de transporte e indique se há ou não outras soluções ótimas.

	A	B	C	Oferta
1	10	4	6	25
2	7	2	7	25
3	6	3	4	50
Demanda	20	40	40	

- (2,0) Maximizar o seguinte problema de designação: Quatro máquinas podem ser usadas para fabricar 3 tipos de peças, com produtividades diárias mostradas na tabela. Cada máquina só pode fabricar 1 tipo de peça por vez, e todos os tipos devem ser fabricados. Dado que o objetivo é maximizar a produção total, qual a designação ótima? Qual máquina ficará parada?

Maquina \ tipo peça	A	B	C	
1	10	4	6	= 1
2	7	2	5	= 1
3	6	3	4	= 1
4	4	4	6	= 1

- (1,5) Escreva o modelo de programação linear do problema anterior.
- (2,0) Dado o projeto abaixo, monte a rede de atividades e determine o caminho crítico

Atividade	Dependência	Duração
A	-	10
B	-	16
C	A	17
D	A	15
E	B	19
F	B	15
G	C,D	9
H	E,F	14

Aluno: Gustavo de Souza

73

	A	B	C	
1	10	4	6	25
2	7	2	7	25
3	6	3	4	50
	20	10	10	100 = 100

Este é balanceado! ✓

QT

			Q <sub>c</sub>	10	4	6	15	
20	35	25	0	10	4	6	15	
	25	25	-2	-1	0	4		
+	10	40	50	-1	6	3	4	
	20	40	40					

menor Θ = 10

$$m+n-l = 5 - \text{Nº cíclicos}$$

QT.

			Q <sub>c</sub>	10	4	6	15	
10	75	+	0	10	4	6	15	
	25		-2	-1	0	4		
+	10	40	-4	6	3	4		
	20	40		*	3	*		

$$m+n-l = 5 = \text{Nº cíclicos}$$

$$\hookrightarrow \text{menor } \Theta = 10$$

			Q <sub>c</sub>	8	4	6	
1	15	10	0	10	4	6	
2	25		-2	1	*	3	
3	20	30	-2	6	3	4	

$$m+n-l = 5 = \text{Nº cíclicos}$$

→ Solução ótima!

R = Não, não há outras soluções ótimas pois

o quadro de custo não possui variáveis

$$R = \text{Solução} \rightarrow 1(B) = 15 \quad \therefore Z = 4 \times 15 + 6 \times 10 = 410, \text{ biv com valor } 0.$$

$$2(C) = 10$$

$$2(B) = 25 \quad 2 \times 25$$

$$3(A) = 20 \quad 6 \times 20$$

$$3(C) = 30 \quad 4 \times 30$$

	A	B	C	lubr
M1	10	4	6	0
M2	2	2	5	0
M3	6	3	4	0
M4	4	4	6	0

1º para que se balancee  
el problema

1,5

6) Con que máximos, devemos de los valores:

-10 -4 -6 0	menor de la columna → 0 colima	0 0 0 0	menor →	0 0 0 1
-7 -2 -5 0	→ 0 colima	3 2 1 0	→	2 1 0 0
-6 -3 -4 0	<del>Soluciones</del>	4 1 2 0		3 0 1 0
-4 -4 -6 0	<del>o menores de cada fila</del>	6 0 0 0		6 0 0 1

3 límites para  $m=4$

→ No es posible colgar con  
menos de 4 límites

	A	B	C	lubr
M1	0	0	0	
M2		0	0	
M3	0		0	
M4	X	0	0	

Solución 1

$$M_{q1}(A)=10$$

$$M_{q2}(C)=5$$

$$M_{q3}(lub)=0$$

$$M_{q4}(B)=4$$

$$Z=19$$

Solución 2

$$M_1(A)=10$$

$$M_2(lub)=0$$

$$M_3(B)=3$$

$$M_4(C)=6$$

$$Z=19$$

Solución 3

$$M_1(B)=4$$

$$M_2(C)=5$$

$$M_3(lub)=0$$

$$M_4(A)=1$$

$$Z=13$$

Solución 4

$$M_1(C)=6$$

~~$$M_2(lub)=0$$~~

~~$$M_3(B)=3$$~~

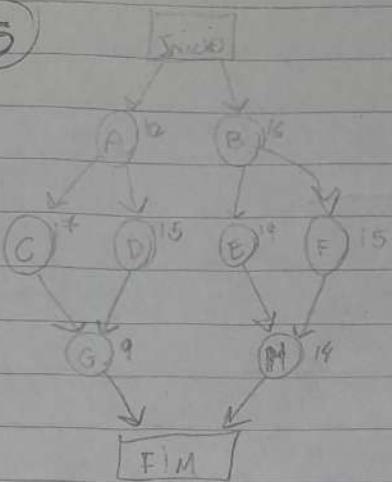
~~$$M_4(A)=4$$~~

~~$$Z=13$$~~

R = A designação time pode ser a solução 1 ou a 2, se for 1 a máquina parada será a 3, se for a solução 2 a máquina parada será a 2.

Caminhos:

5



$I_{ini} \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow Fim$

$$16 + 15 + 14 = 45$$

$I_{ini} \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow Fim$

$$16 + 19 + 14 = 49 \rightarrow \text{Caminho Custo}$$

Custo

$I_{ini} \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow Fim$

$$10 + 15 + 9 = 34$$

$I_{ini} \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow Fim$

$$10 + 17 + 9 = 36$$

4)  $\begin{cases} 10M_1-A+4.M_1-B+6.M_1-C=1 \\ 7.M_2-A+2.M_2-B+5.M_2-C=1 \\ 6.M_3-A+3.M_3-B+4.M_3-C=1 \\ 4.M_4-A+4.M_4-B+6.M_4-C=1 \end{cases}$

0,25

índice  $\begin{cases} 7.M_2-A+2.M_2-B+5.M_2-C=1 \\ 6.M_3-A+3.M_3-B+4.M_3-C=1 \\ 4.M_4-A+4.M_4-B+6.M_4-C=1 \end{cases}$

Máximo  $\begin{cases} 6.M_3-A+3.M_3-B+4.M_3-C=1 \\ 4.M_4-A+4.M_4-B+6.M_4-C=1 \end{cases}$

restrição  $\begin{cases} 10M_1-A+4M_1-B+6M_1-C+4M_1-A=1 \\ 7M_2-A+2M_2-B+3M_2-B+4M_2-B=1 \\ 6M_3-C+5M_3-C+4M_3-C+6M_3-C=1 \end{cases}$

tipos de variáveis  $\begin{cases} 10M_1-A+4M_1-B+6M_1-C+4M_1-A=1 \\ 7M_2-A+2M_2-B+3M_2-B+4M_2-B=1 \\ 6M_3-C+5M_3-C+4M_3-C+6M_3-C=1 \end{cases}$

var faltando  $\begin{cases} 10M_1-A+4M_1-B+6M_1-C+4M_1-A=1 \\ 7M_2-A+2M_2-B+3M_2-B+4M_2-B=1 \\ 6M_3-C+5M_3-C+4M_3-C+6M_3-C=1 \end{cases}$

$M_1-A, M_1-B, M_1-C, M_2-A, M_2-B, M_2-C, M_3-A, M_3-B, M_3-C \geq 0$

$M_1-A = \text{gtd } A \text{ para } B \text{ e } C / M_1$

$M_1-B = \text{gtd } B \text{ para } A \text{ e } C / M_1$

$M_1-C = \text{gtd } C \text{ para } A \text{ e } B / M_1$

$M_2-A = \text{gtd } A \text{ para } B \text{ e } C / M_2$

$M_2-B = \text{gtd } B \text{ para } A \text{ e } C / M_2$

$M_2-C = \text{gtd } C \text{ para } A \text{ e } B / M_2$

$M_3-A = \text{gtd } A \text{ para } B \text{ e } C / M_3$

$M_3-B = \text{gtd } B \text{ para } A \text{ e } C / M_3$

$M_3-C = \text{gtd } C \text{ para } A \text{ e } B / M_3$

Max z =

1) Programação linear é um método de resolução de problemas que busca a solução ótima de um dado problema através de iterações sobre o valor de suas variáveis, com que o resultado desejado seja alcançado diretamente, pois há a possibilidade de que

a solução deve de ser 7 hora ou mais, não estende mais as restrições originais.

Os tipos são Nint e cont.

