

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA II – MAEG

8 de janeiro de 2026

Duração: **2 horas**

Nota: Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efetuados.

Responda a todas as questões utilizando metodologias lecionadas em PM2.

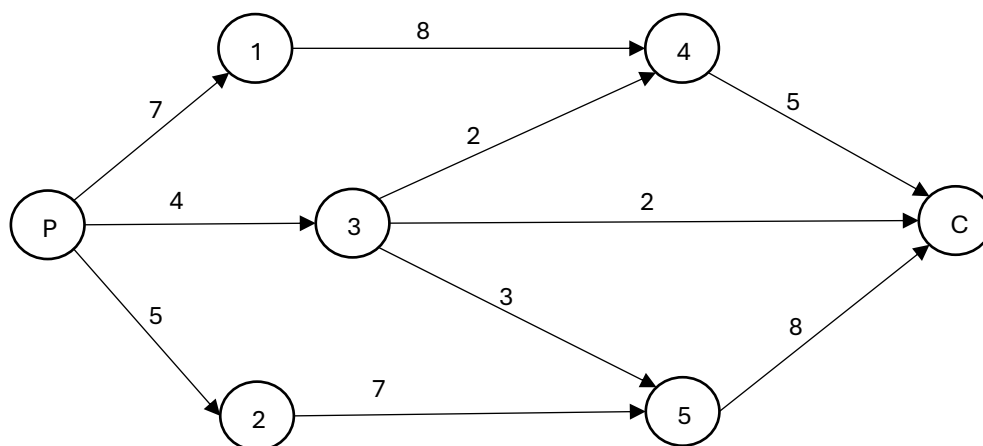
1. Um centro comercial decidiu contratar uma empresa de animação para entreter as crianças enquanto os pais fazem as suas compras. A empresa oferece um máximo de oito horas de atividades por dia, distribuídas por duas atividades: teatro de marionetas (T) e jogos diversos (J). Cada hora de T dá 100 de lucro à empresa, que cobra 200 ao centro e ocupa 50 crianças/hora. Por sua vez J dá 200 de lucro à empresa, que cobra 100 ao centro e ocupa 75 crianças/hora.

A empresa de animação tem como meta atingir 900 de lucro diário mínimo. O centro comercial estabeleceu duas metas: não ultrapassar um orçamento diário 1000 e ocupar diariamente pelo menos 450 crianças durante um dia.

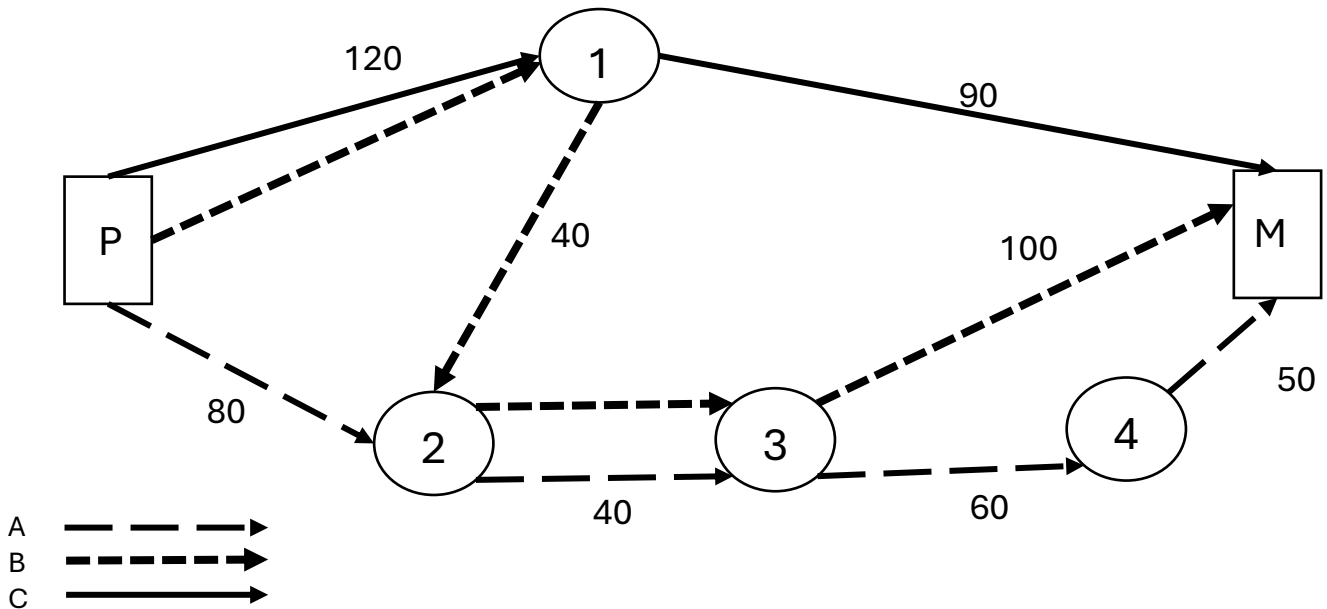
Assuma que pode ser transacionada qualquer fração da hora.

- (2,5 val.) **a)** Admitindo que a capacidade negocial da empresa é maior do que a do centro, sendo assim as suas metas prioritárias face às do centro, e que o centro estabelece o orçamento como sua primeira prioridade, formalize o problema definindo convenientemente todas as variáveis necessárias.
- (2,5 val.) **b)** Identifique o conjunto de soluções admissíveis que satisfazem a meta da empresa.
- (1,0 val.) **c)** Será possível cumprir as metas do centro?

2. (3,5 val.) Determine pelo algoritmo estudado o caminho mais curto desde a entrada principal (P) do centro até ao local onde se desenrolam as atividades (C).



3. Um dos jogos é uma gincana feita por equipes de três crianças. O jogo consiste em executar um conjunto de percursos (a correr, ao pé-coxinho, a pés juntos ...) entre estações. O esquema em baixo identifica os percursos entre as estações dos membros A, B e C de uma equipa. O percurso (P,1) deve ser percorrido pela criança B às cavalitas da C e o (2,3) pelas crianças A e B com as mãos dadas. Os valores junto dos segmentos são o tempo, em segundos, que o percurso demora. No início as crianças estão todas em P e o jogo termina quando todas tiverem chegado a M.



(1,0 val.) **a)** Explique como determinar o tempo que esta equipa precisa para terminar se enquadra no PERT/CPM.

(3,0 val.) **b)** Determine, pelo algoritmo correspondente, esse tempo.

(2,0 val.) **c)** Quanto tempo a criança C pode demorar a mais no seu último percurso para que a prestação da equipa não seja afetada? Justifique.

4. Considere o PLI seguinte e o quadro final da sua resolução pelo simplex.

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{s. a: } \begin{cases} 6x_1 + 6x_2 \leq 13 \\ 2x_1 + x_2 \leq 15 \\ x_1, x_2 \geq 0 \text{ inteiros} \end{cases}$$

VB	x_1	x_2	x_3	x_4	Sol.
Z	0	1	1/2	0	13/2
x_1	1	1	1/6	0	13/6
x_4	0	-1	-1/3	1	32/3

(1,0 val.) **a)** Escreva a relaxação Linear do problema dado.

(1,5 val.) **b)** Indique uma solução admissível e escreva um intervalo real que contenha o valor ótimo do PLI.

(2,0 val.) **c)** Identifique o corte de Gomory considerando a VB x_4 e explique como procederia para resolver o problema utilizando o algoritmo dos cortes de Gomory.

☺ *Boa Sorte*