

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA II

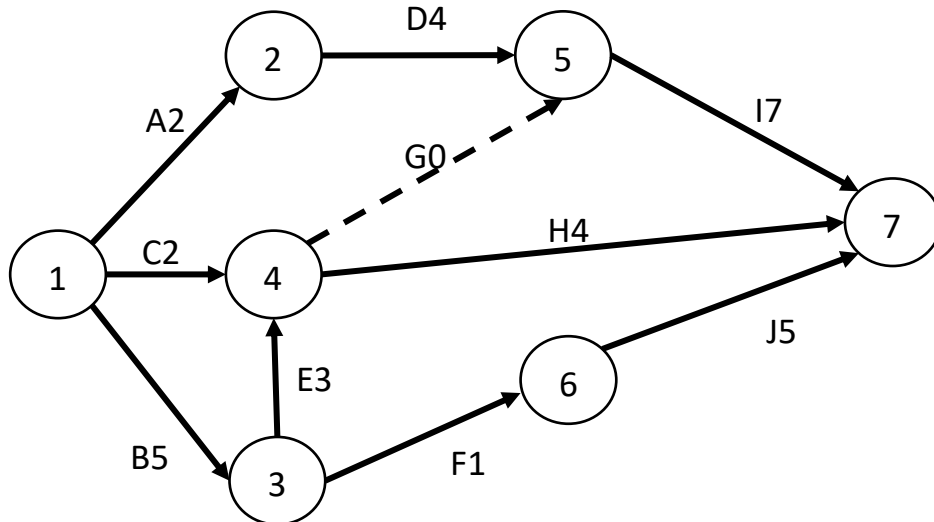
9 de janeiro de 2025

Exame EN

Duração: 1h15m

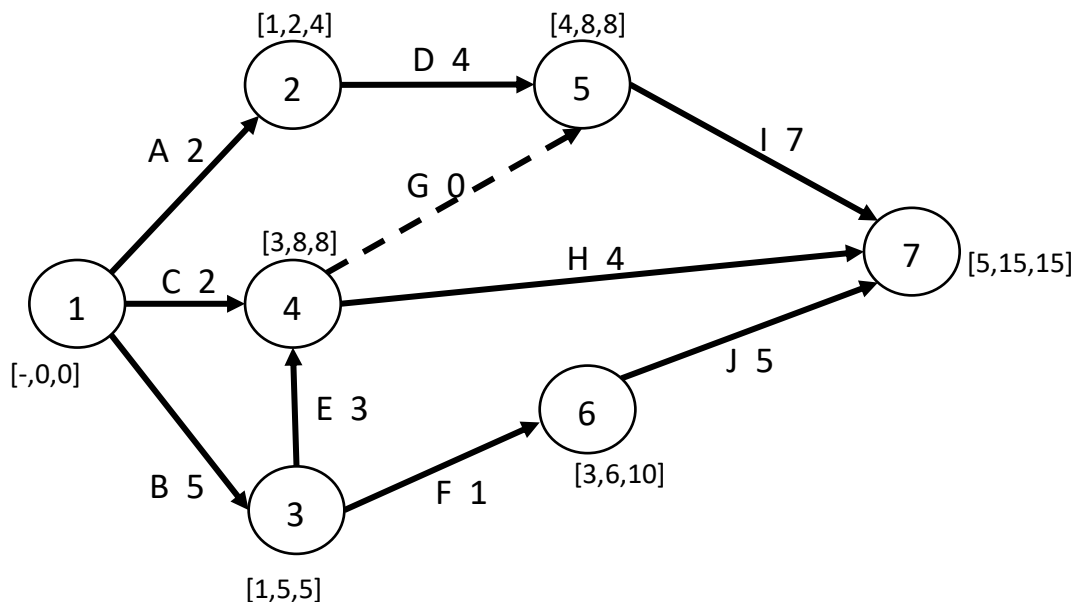
TÓPICOS DE RESOLUÇÃO

1. a)



b) A atividade D é antecedida pela A; a H pela C e pela E e a I pela C, pela E e pela D.

c) A data mais cedo do acontecimento 7 é 15 e, tratando-se do acontecimento final do projeto, a data mais tarde também é fixada em 15.



d1) A duração esperada de C $= (1+2 \times 4 + 3)/6 = 2$ e a de H $= (2+4 \times 4 + 6)/6 = 4$ são iguais às utilizadas em c), pelo que o caminho crítico (CC) não se altera, sendo B $\rightarrow$ E $\rightarrow$ G $\rightarrow$ I. As atividades deste caminho são críticas: B, E e I. Para as restantes: a folga de A é $4 - 2 - 0 = 2$, de C é $8 - 2 - 0 = 6$, de D é $8 - 4 - 2 = 2$; de F é $10 - 5 - 1 = 4$; de H é $15 - 8 - 4 = 3$; e de J é $15 - 6 - 5 = 4$. Logo não há mais atividades críticas, pois todas as restantes atividades têm folga não nula.

d2) Como não há atividades no CC com duração incerta e a duração do CC é 15 dias, a probabilidade de o CC ter duração inferior a 14 dias é zero.

d3) Não. Havendo atividades com duração incerta os caminhos entre 1 e 7 que as contêm também têm duração incerta. Contudo, o CC tem duração certa e igual a 15 dias, pelo que a duração incerta das atividades pode provocar alteração do CC, mas a duração nunca será inferior a 15 dias.

e) x_{ij} – redução na duração de $(i,j) \in \{(1,3); (5,7)\}$;

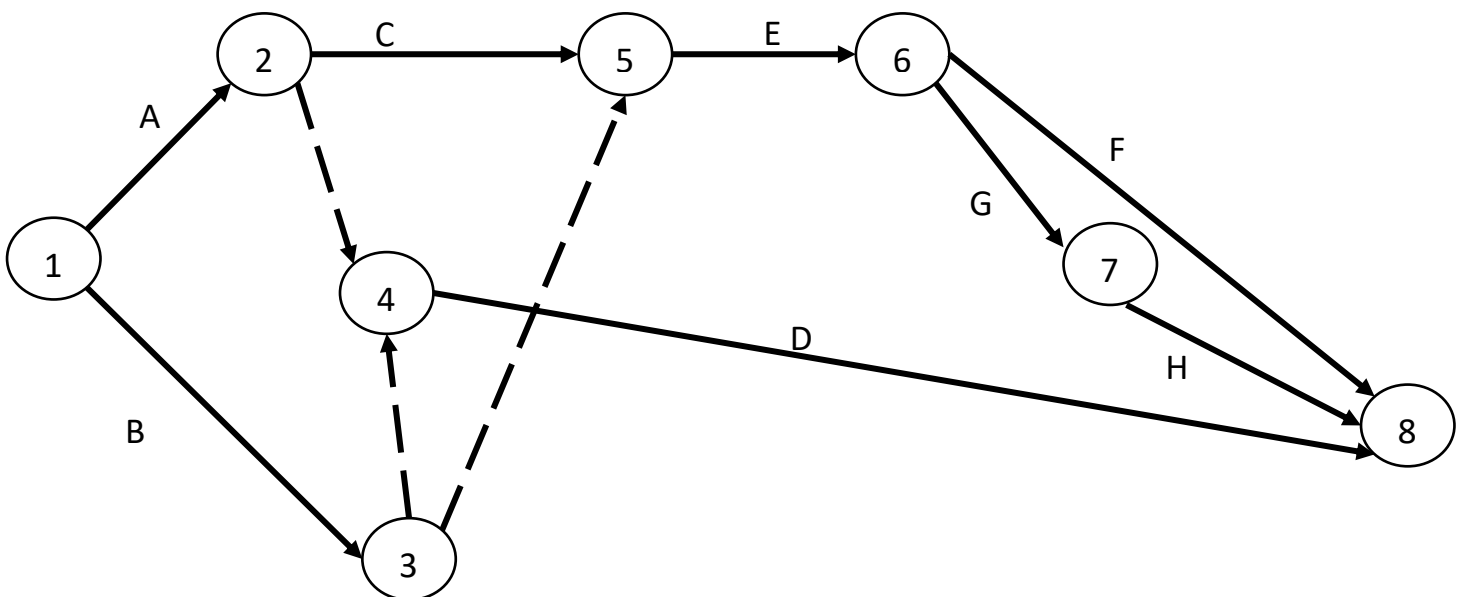
y_k – data mais cedo do acontecimento $k \in V$; $V = \{1,2,3,4,5,6,7\}$.

$A = \{...$

$$\text{Min}Z = 500x_{13} + 1000x_{57}$$

$$\text{s.a} \left\{ \begin{array}{l} 5 - x_{13} \geq 3 \\ 7 - x_{57} \geq 4 \end{array} \right. \quad \wedge \quad \left\{ \begin{array}{l} y_1 + 2 \leq y_2 \\ y_1 + 5 - x_{13} \leq y_3 \\ y_1 + 2 \leq y_4 \\ y_2 + 4 \leq y_5 \\ y_3 + 3 \leq y_4 \\ y_3 + 1 \leq y_6 \\ y_4 + 4 \leq y_7 \\ y_4 \leq y_5 \\ y_5 + 7 - x_{57} \leq y_7 \\ y_6 + 5 \leq y_7 \end{array} \right. \quad \wedge \quad \left\{ \begin{array}{l} y_1 = 0 \\ y_7 = 15 - 3 \\ y_k \geq 0 \quad k \in V \\ x_{ij} \geq 0 \quad (i,j) \in \{(1,3), (5,7)\} \end{array} \right.$$

2. a) e b)



c) Os projetos exequíveis não têm circuitos.