



# Investigação Operacional | 21076

## Período de Realização

Decorre de 11 a 19 de Maio de 2024

## Data de Limite de Entrega

19 de Maio de 2024, até às 23h55 de Portugal Continental

## Tema

Filas de espera e gestão de projetos

## Competências

Identificar e aplicar Sistemas de Filas de Espera ao abordar problemas práticos específicos.

Aplicar o Método do Caminho Crítico na Gestão de redes de Projetos.

## Trabalho a desenvolver

Deve resolver os exercícios propostos no enunciado, de forma clara e sucinta, com rigor científico e justificação adequada das respostas.

## Critérios de avaliação e cotação

Na avaliação do trabalho serão tidos em consideração os seguintes critérios e cotações:

1. A cotação total deste e-Fólio é de 4 valores distribuídos de acordo com o enunciado.
2. Para a correção das questões constituem critérios de primordial importância, além da óbvia correção científica das respostas, a capacidade de escrever clara, objectiva e corretamente, de estruturar logicamente as respostas e de desenvolver e de apresentar os cálculos e o raciocínio matemático corretos, utilizando notação apropriada.

3. Justifique cuidadosa e detalhadamente todos os cálculos, raciocínios e afirmações que efetuar. Não será atribuída classificação a uma resposta não justificada.
4. As questões devem ser resolvidas sem utilização de recursos informáticos (exceto de escrita).

### **Normas a respeitar**

Deve redigir o seu E-fólio na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Caso não realize o seu E-fólio por escrito mas num outro formato, preencha igualmente o cabeçalho da Folha de Resolução e declare nela que terminou o seu trabalho até à data e hora determinada pelo professor.

Se tiver publicado o seu trabalho na Internet, cole na Folha de Resolução a hiperligação para o mesmo.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

O seu E-fólio não deve ultrapassar **nove** páginas A4.

Nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do E-fólio, segundo o exemplo apresentado: 000000efolioB.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo E-fólio B até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

O ficheiro a enviar não deve exceder 8 MB.

Votos de bom trabalho!

Patrícia Engrácia, Elsa Negas e José Agapito

## Enunciado

1. Considere um projeto com as atividades A, B, C, D, E. Na tabela seguinte apresentam-se as precedências e a duração (em dias) de cada uma das atividades.

Atividades	Precedências	Duração (dias)
A	—	5
B	A	5
C	B, E	2
D	—	4
E	D	4

- a) (0.2 val.) Desenhe a rede do projeto.
- b) (0.5 val.) Indique a duração do projeto. Qual o caminho crítico? Justifique.
- c) (0.5 val.) A atividade D é executada no exterior e sofreu um atraso na sua execução de 6 dias. Quais as consequências para a conclusão do projeto?
2. (0.8 val.) Considere um projeto com as atividades A, B, C, D, E, F e G. Na tabela seguinte apresentam-se as precedências e a duração (em dias) de cada uma das atividades.

Atividades	Precedências	Duração (dias)
A	—	5
B	—	4
C	—	8
D	A	$x$
E	A	3
F	C	3
G	B, D, E	6

A atividade D tem uma duração desconhecida  $x \in \mathbb{N}$ . Indique todos os valores possíveis para  $x$  de modo a que o caminho crítico seja A-D-G.

3. Considere um serviço em que o processo de chegadas de clientes é Poissoniano com taxa média de uma chegada a cada 10 minutos. A duração de um atendimento pode considerar-se com distribuição exponencial com valor médio igual a 8 minutos. O sistema funciona com um servidor e não pode receber mais do que 5 clientes.
- a) (0.2 val.) Identifique e caracterize o tipo de sistema de fila de espera associado ao problema enunciado.
  - b) (0.5 val.) Determine o número médio de clientes por hora impedidos de entrar no serviço.
  - c) (0.4 val.) Determine o comprimento médio da fila.
  - d) (0.5 val.) Qual o tempo, em média, que cada cliente passa no serviço? E na fila de espera?
  - e) (0.4 val.) Assuma agora que o sistema tem 2 servidores. Qual a probabilidade de não haver clientes no sistema?

FIM